# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND


**Qualitätsüberwachung der Fernsehsender- und der UKW-Sendernetze**

**Bericht von der Electronica**

**Wahl des Farbhilfsträgers für Pal**

**Transistor-Konverter für KW-Empfang**

**Dia-Steuergerät mit Zeitgeber**


B 3108 D

23

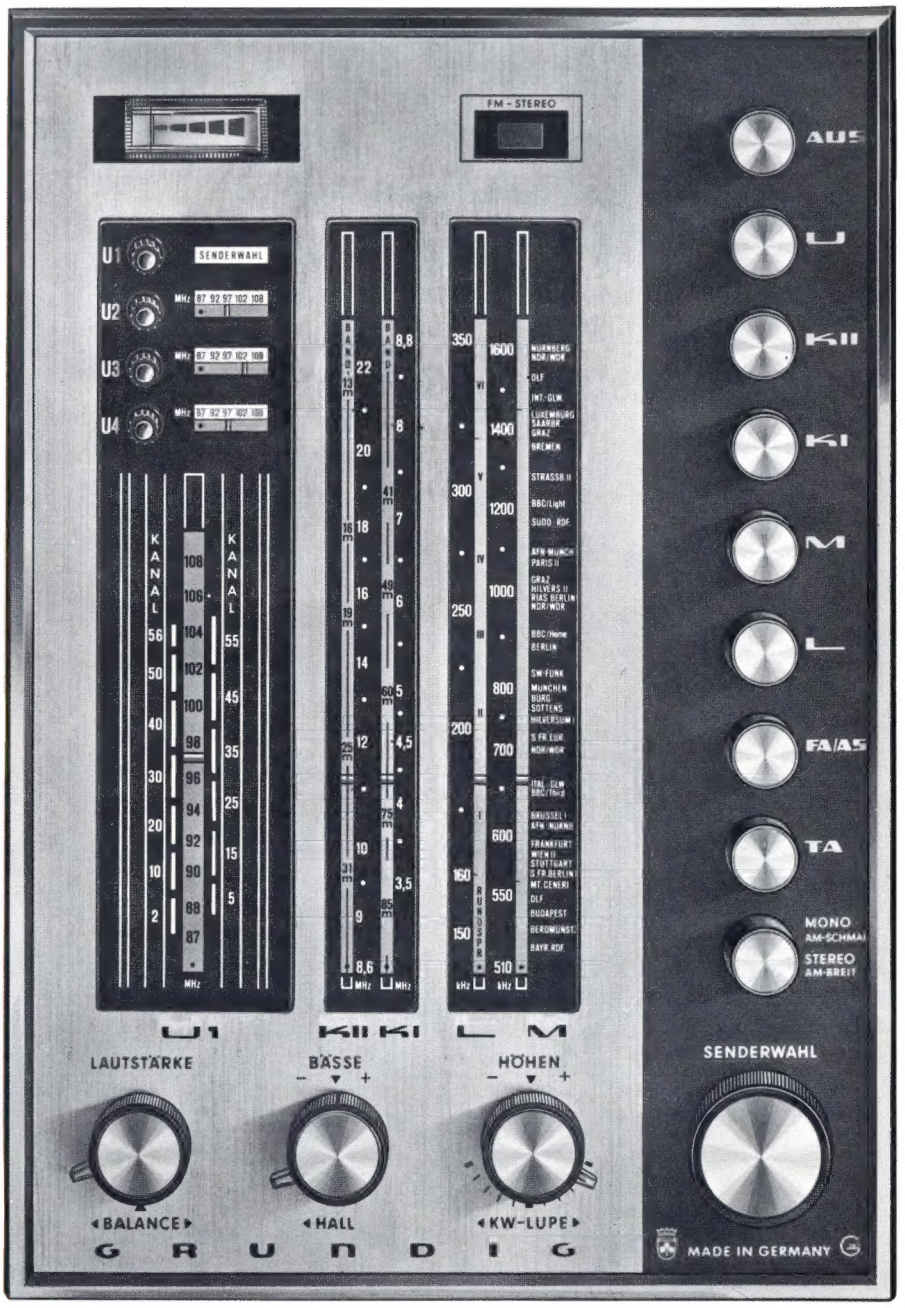
1.80 DM


*Zum Titelbild: Einlegen und Belichten der Leuchtstoff-Fotoemulsion bei der Herstellung der Lochmasken-Farbbildröhre A 63-11 X von Valvo. Siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 712.*

Funkschau · 38. Jahrg. Nr. 23 · 1. Dezember-Heft 1966 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

**GRUNDIG bietet zum Selbsteinbau:**

# NEU




# HiFi nach Maß

**Ganz nach den Gegebenheiten Ihrer Wohnung können Sie sich jetzt eine GRUNDIG High-Fidelity-Anlage nach Maß bauen. Der HiFi-Tuner-Verstärker HF 500 zum Selbst-Einbau ist eine kompakte Einheit aus HF-Teil, Endverstärker und Decoder mit hervorragenden Wiedergabewerten und hohem Bedienungskomfort. Hier die Glanzpunkte seiner Technik: 2x15 Watt Musikleistung · HiFi nach DIN 45500 · UKW-MW-LW-2 x KW (13-95 m) mit KW-Lupe · elektronische UKW-Abstimmung · 4 UKW Programmtasten · volltransistorisiert · Informieren Sie sich über weitere Einzelheiten bei Ihrem Fachhändler oder fordern Sie zunächst mit diesem Gutschein — kostenlos für Sie — die neue, 52seitige GRUNDIG revue an.**

## GUTSCHEIN für eine „GRUNDIG revue"

Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen, ausschneiden und einsenden an die GRUNDIG Werke GmbH, 851 Fürth !

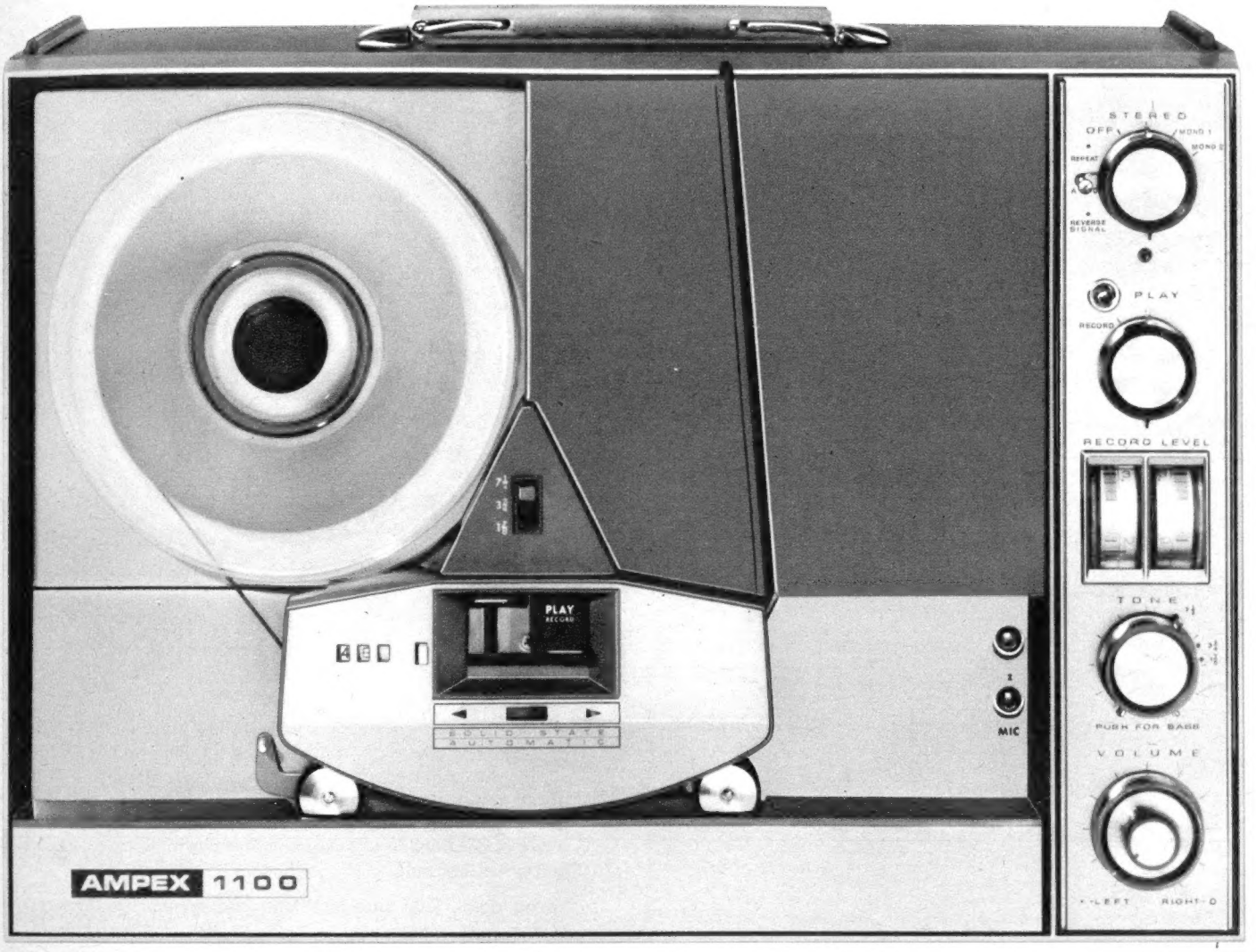
Vor- und Familienname .....

Postleitzahl und Wohnort .....

Straße und Hausnummer .....

h 90

GRUNDIG




# AMPEX 1100 SERIE

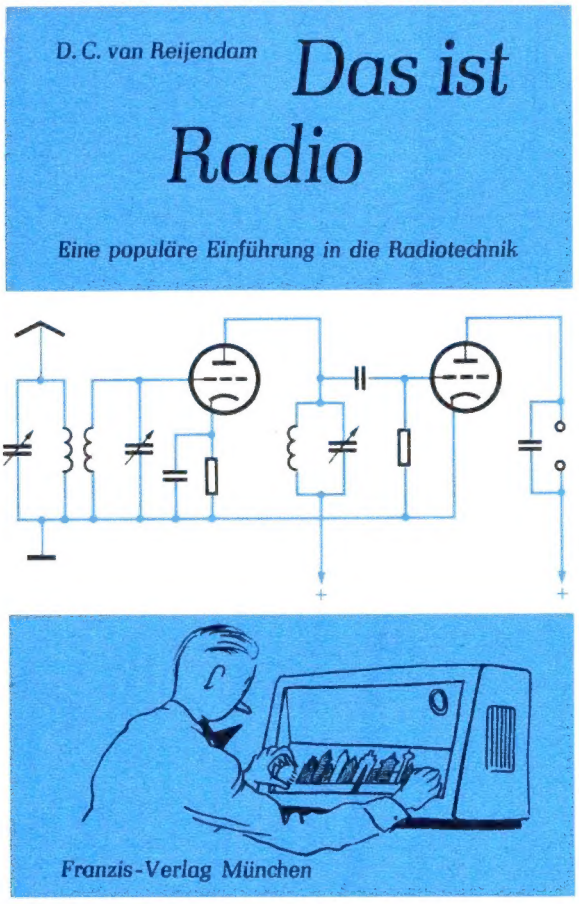
## - Die ideale Erweiterung unseres Lieferprogrammes -

–Im Qualitätsniveau, das Sie vom Hersteller der weltberühmten Bild– und Tonaufzeichnungsgeräte erwarten * Die Varianten der 1100 Serie sind verfügbar als Chassie mit Vorverstärkern (1153) in Kofferausführung mit Stereo-Endstufen (1163), desgleichen in Nussbaumgehäuse (1165/3) * Sie finden bei der 1100 Serie: Automatische Laufrichtungsumschaltung (ermöglicht unbeaufsichtigte 9stündige Wiedergabe) * Zwei Capstan Antriebe * 3 Bandgeschwindigkeiten * Präzise VU – Meter * Gegenseitige Schaltverriegelung bei Aufnahme und Wiedergabe * Ampex Deep–Gap–Köpfe * Volltransistorisiert * Keine Andruckshilfsmittel an den Köpfen * Für eine ausführliche Beratung und Demonstration unserer Produkte wenden Sie sich bitte an Ihren nächstgelegenen Ampex Fachhändler.

**AMPEX**

AMPEX Verkaufs- und Kundendienstbüros finden Sie an strategischen Stellen in Europa und dem Nahen Osten. Wegen weiterer Informationen wenden Sie sich bitte an: Ampex Europa GmbH, 6 Frankfurt (Main), Düsseldorfer Straße 24, Deutschland, Telefon 25 20 01-5. Ampex Great Britain Ltd., Acre Road, Reading, Berkshire, England, Telefon Reading 8 44 11. Ampex S.A., Via Berna 2, Lugano, Schweiz, Telefon 091/3.81.12. Ampex S.A., Nivelles, Belgien, Telefon 067/249.21. Ampex, 41, Avenue Bosquet, Paris 7e, Frankreich, Telefon 705.38.10.

# Eine populäre Einführung in die Radiotechnik




D. C. van Reijendam

**Das ist Radio**

240 Seiten mit 242 Bildern

In Leinen DM 16.80

**Ein schönes Weihnachtsgeschenk für Ihre jungen Mitarbeiter und Freunde, die in die Radiotechnik Eingang finden wollen — und nicht zuletzt für Sie selbst, zu Entspannung, zum Auffrischen der Kenntnisse, zum innigeren Kontakt mit den Grundlagen der Radiotechnik. Amüsant und flüssig im Stil, witzig in der Bebilderung, humorvoll wo es möglich ist, ernsthaft wo es sein muß.**

**Bezug durch jede Buchhandlung und zahlreiche Buchverkaufsstellen. Bestellungen auch an den Verlag, der für schnellste Lieferung Sorge tragen wird.**

Daß Musik und Bilder „durch die Luft" zum Empfänger kommen, nehmen viele vornehmlich junge Menschen nicht als selbstverständlich hin; sie wollen Genaueres über das Wie und Warum erfahren.

Die „elektronischen Berufe", zu denen auch Radio- und Fernsehtechniker gehören, finden immer mehr Zuspruch; wer sich dafür interessiert, versucht schon vor Beginn seiner Berufsausbildung die Grundlagen der Radiotechnik kennenzulernen und zu begreifen.

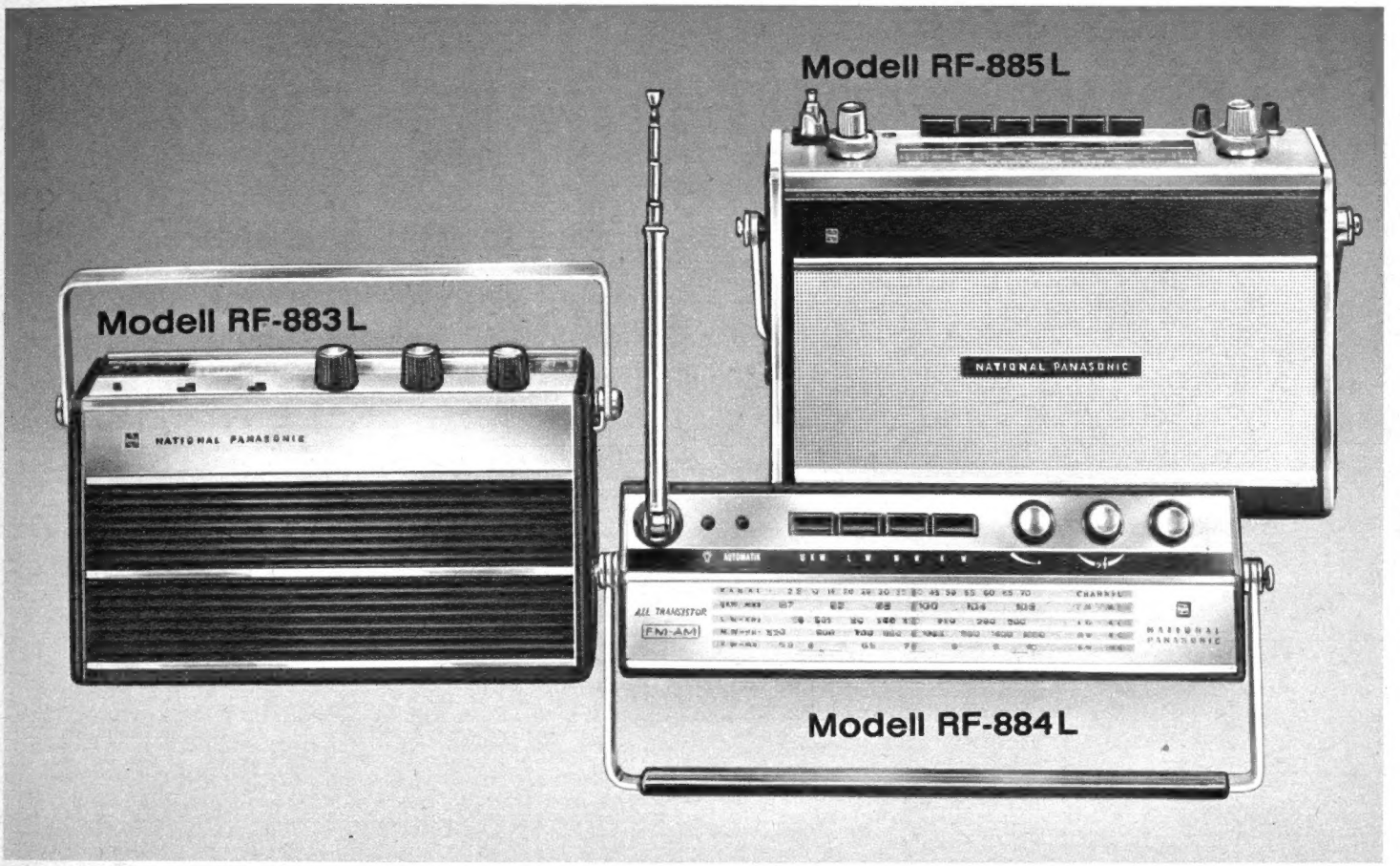
Es gibt viele Möglichkeiten, in die Radiotechnik einzudringen. Eine der besten ist es, sich mit einem wissensreichen Fachmann zu unterhalten, der die Gabe einer verständlichen Ausdrucksweise hat. Mit einem solchen Fachmann führen wir in dem vorliegenden Buch ein knappes Dutzend kluger Gespräche über alles Elektrische bei der Radiotechnik, über Röhren und Transistoren, Kondensatoren und Spulen, über die Wirkung der Induktion, der elektrischen Schwingungskreise und Bandfilter, über Schall und Schallwellen, die Ausstrahlung und den Empfang der Radiowellen.

Jedem Gespräch dieses populären Buches sind die wichtigsten Formeln angehängt, so daß der Leser ein wohlfundiertes Wissen erwerben und bei einigem mathematischem Geschick auch eine Größen-Vorstellung der physikalischen Eigenschaften der Radio-Bauteile gewinnen kann.

## FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

# NATIONAL-PARADE 88

## Als Koffergerät – als Autoradio
## In jeder Hinsicht perfekt!




# Das ist NATIONAL-Klasse:

Hohe Empfangsleistung bei exakter Trennschärfe. Vollton mit ausgesteuerter Empfangsqualität (AFC). Stufenlos regelbare Tonblende. Eingebaute Ferrit- und schwenkbare Teleskopantenne. Skalenbeleuchtung. Robust gebaut.

Auto-Halterung (mit Sicherheitsschloß) als Zubehör zu allen 3 Modellen. Einfach einschieben – schon selbsttätig an die Autobatterie und die Wagenantenne angeschlossen. Und Musik im Fond über Zweitlautsprecher.
Empfohlener Preis: **DM 49,50**

### Elegantes Koffergerät/Robustes Autoradio

**RF-883 L**
UKW, MW, LW
9 Transistoren

Empfohlener Preis
**DM 199,–**

**RF-884 L**
UKW, MW, LW, KW
10 Transistoren

Empfohlener Preis
**DM 279,–**

**RF-885 L**
UKW, MW, LW, KW (49 m-Band)
12 Transistoren, genormter Anschluß für Tonband und Plattenspieler, Batterie-Sparschaltung
Empfohlener Preis **DM 299,–**

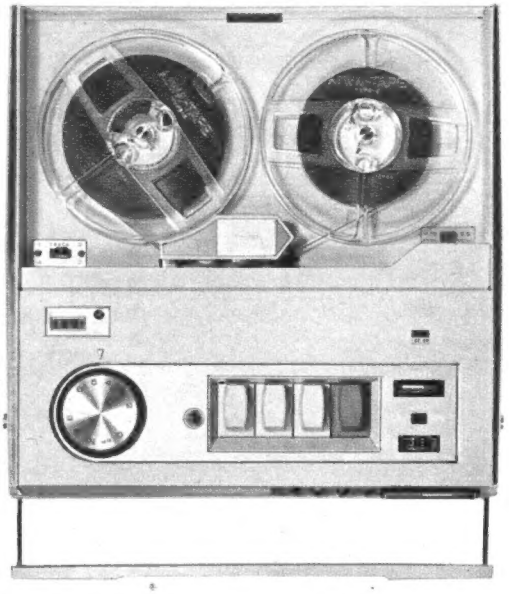
---

National

**NATIONAL** die solide Basis für den Fachhandel
**MATSUSHITA ELECTRIC**
**Generalvertretung:**
**Transonic Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co**
2000 Hamburg 1, Wandalenweg 20, Telefon 245252, Telex 02-13418

The sign of Quality **AIWA** AIWA CO., LTD. TOKYO JAPAN

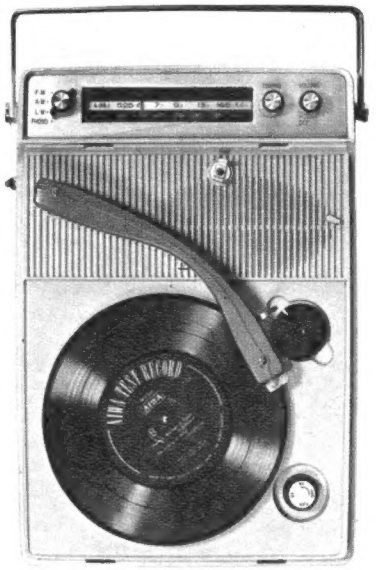
# Große Neuheit aus Japan



## 4-Spur Transistor Tonbandgerät

**Modell TP-721**

Netzbetrieb (110—220 V) und Batteriebetrieb (4 Monozellen 1,5 V)
2 Geschwindigkeiten (4,75 cm und 9,5 cm) AC-BIAS-Aufnahme-System
Automatische Aufnahme-Kontrolle
Ovaler Lautsprecher 100 x 70 mm
Ausgangsleistung: 1 W
Größe: 300 x 310 x 77 mm
Gewicht: 4 kg



## Radio-Phono-Koffer

Dieses Modell ist in drei Ausführungen erhältlich:

**Modell P-172 LH**

Plattenspieler und eingebauter Transistor-Radio mit UKW, Mittel- und Langwelle; Batterie- und Netzbetrieb 110/220 V

**Modell P-172 SLH**

Plattenspieler und eingebauter Transistor-Radio mit Mittel-, Kurz- und Langwelle; Batterie- und Netzbetrieb 110/220 V

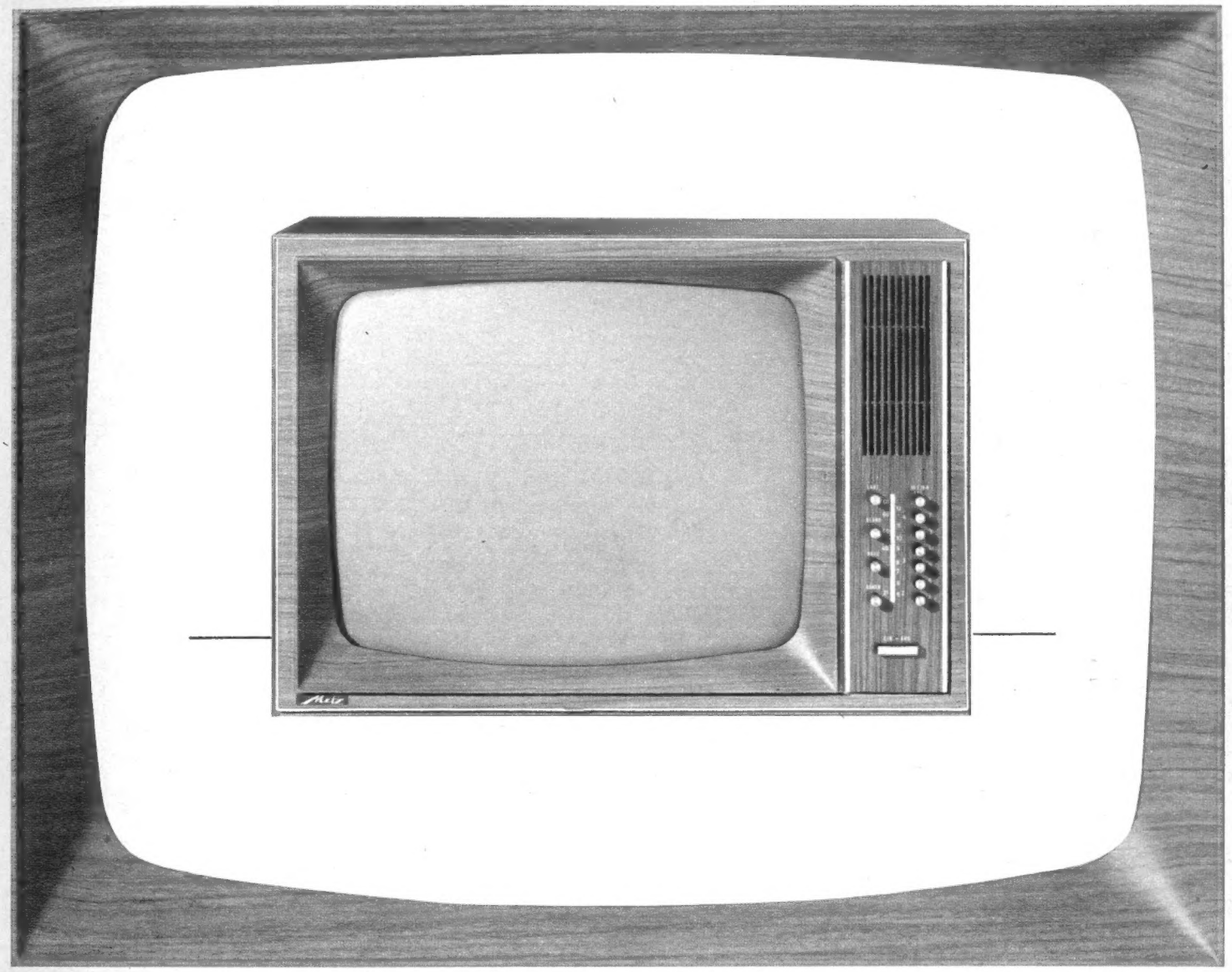
**Modell P-172 JH**

Plattenspieler und eingebauter Transistor-Radio mit Mittel- und Kurzwelle; Batterie- und Netzbetrieb 110/220 V

Alle drei Modelle dieses Radio-Phono-Koffers sind mit einem 3-Geschwindigkeiten-Plattenspieler ausgerüstet und sind ein großer Verkaufserfolg geworden.

Für nähere Informationen und Einzelheiten über diese Modelle und über 50 weitere AIWA-Produkte stehen Ihnen unsere Vertretungen gerne zur Verfügung.

| | |
|---|---|
| Generalvertretung für Deutschland: | **AIWA-Handelsgesellschaft mbH, 6 Frankfurt/M., Lange Straße 22a** |
| Generalvertretung für die Schweiz: | **NOVITON AG, 8056 Zürich, In Böden 22** |
| Generalvertretung für Skandinavien: | **Skandinaviska EREF AB, Göteborg SV — Schweden, Järntorgsgatan 12—14** |



# Der Rahmen, den sich heute Käufer wünschen

Wohnraumfreundlich haben wir ihn gemacht — den Metz-Java-Lux. Und das wollen viele Käufer: Front ganz in Nußbaum-Dekor mit Neusilber-Blenden; Gehäuse aus Edelholz hell mattiert oder dunkel poliert. Ein Gerät mit der Atmosphäre behaglicher Raumgestaltung. Wohl eingeordnet ist die vollendete Technik. Sie arbeitet sicher. Und sie ist servicefreundlich. 6 Drucktasten stehen zur Schnellwahl aller Programme zur Verfügung. Die Sender können freizügig auf jede beliebige Taste mit der Zentral-Abstimmung eingestellt werden. Jede Taste ist — gedrückt — mit der Zentral-Abstimmung gekoppelt. Die Sender-Automatik hält die einmal gewählten Sender mit guter Wiederkehr-Genauigkeit immer exakt abgestimmt. Also: Zur Umschaltung genügt ein Tastendruck. Das, und auch der Frontlautsprecher für die natürliche Klangwiedergabe, sind Gründe, weshalb Metz-Geräte so gut zu verkaufen sind.

Metz

Metz-Java-Lux, wie alle Geräte von Metz:

**Vollendet in Technik und guter Form**

A 5001/66

# Durch dieses Gerät wurden wir bekannt . . .

## Wir haben es verbessert und verschalten serienmäßig im Eingang den Transistor AF 239.

## Durch Rationalisierung konnten wir unsere Preise senken.

## Unser Lieferprogramm umfaßt weiterhin:

### UHF-Transistor-Verstärker

**Type V 2065**

**Warum einen UHF-Röhren-Tuner auswechseln – wenn Sie sich diesen kostspieligen Aufwand ersparen können?**

**Verwenden Sie unseren über den gesamten UHF-Bereich durchstimmbaren Transistor-Verstärker! Um ein gutes Bild zu erreichen, benötigt der UHF-Transistor-Verstärker nur eine Eingangsspannung von 160 µV, während ein Röhrentuner 500 µV braucht.**

**Die Vorteile liegen also auf der Hand:**

- **Bessere Bildqualität durch den neuen Transistor AF 239.**
- **Keine zusätzlichen Kosten durch Umbau.**
- **In Sekundenschnelle anschlußbereit ohne Montage und ohne Antennenänderung.**
- **Für unseren Großhandel vereinfachte Lagerhaltung, da überall im UHF-Bereich verwendbar.**

**Bei einer Verstärkung von ca. 23 dB, einer Rauschzahl von ca. 4 kTo, kann der Transistor-Verstärker wahlweise in der 240-Ohm- oder 60-Ohm-Ausführung geliefert werden.**

### Universal-Netzgerät

**TSN 2066 R**

**Ein ideales Netzgerät für alle batteriebetriebenen Geräte, mit 11 verschiedenartigen Anschlußkabeln. Stabilisiert, kurzschlußsicher, regelbar von 6–12 V, garantiert 300 mA.**

### Standard-Netzgerät

**TSN 2066**

**Stabilisiert, kurzschlußsicher, 7,5 Volt, garantiert 300 mA.**
**Auch mit diesem Gerät vereinfachen wir Ihre Lagerhaltung durch die Möglichkeit, die Stromversorgung durch einfaches Umstecken unserer verschiedenen Adapter-Kabel zu allen batteriebetriebenen Geräten herzustellen.**

### UHF-Transistor-Schnelleinbausatz

**Type CE 2064**

**. . . jetzt auch mit AF 239.**
**Komplett mit allen Anschlußteilen, sofort einbaufähig, mit Stabilisierungsdiode und Skala.**
**Die Einfachheit der Montage begeistert jeden Techniker.**

**Fordern Sie bitte unseren Gesamtprospekt an.**

**Fernsehtechnik und Elektromechanik GmbH**
**7130 Mühlacker, Postfach 346**
**Telefon (0 70 41) 23 07**

**Vertretungen:**

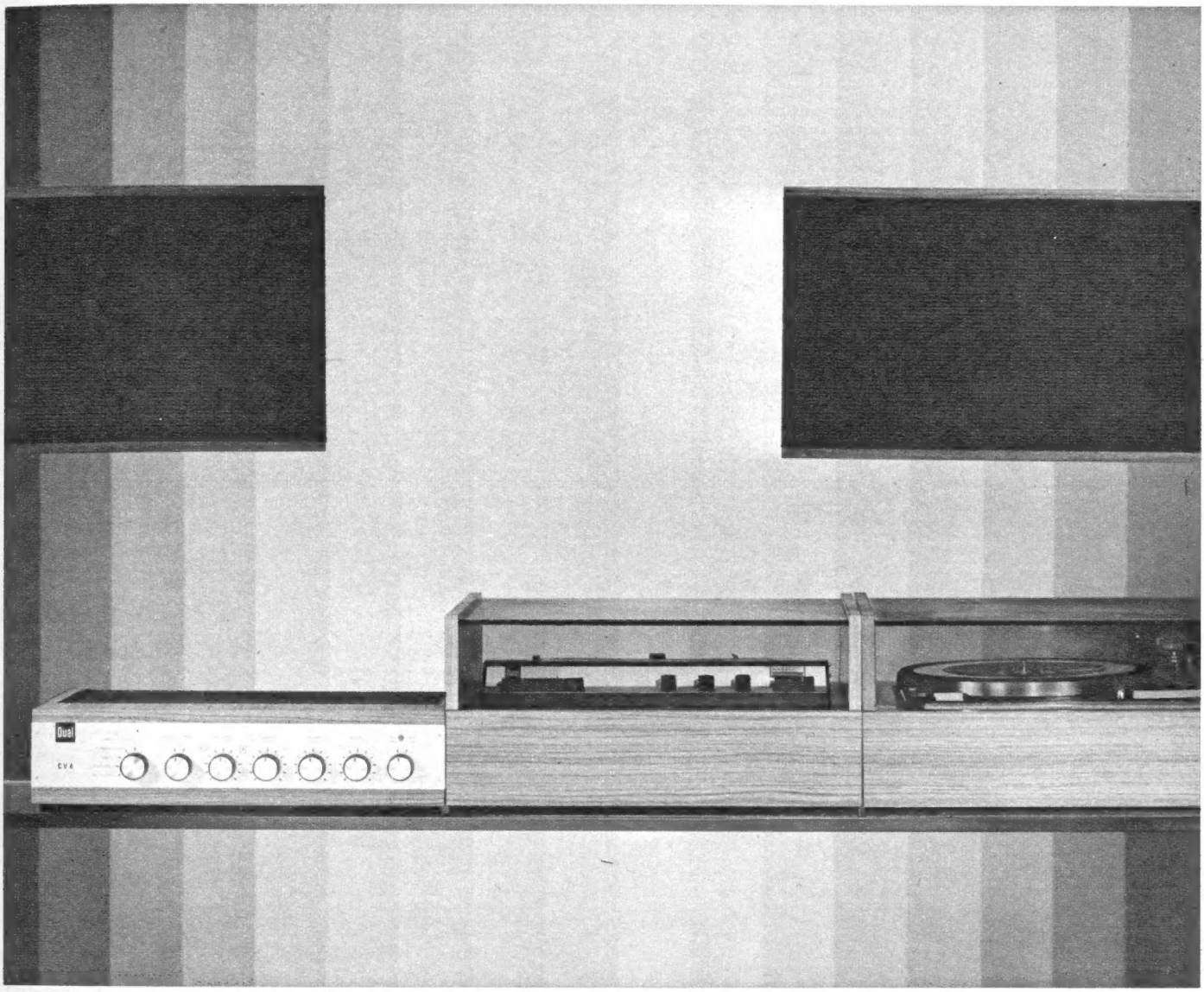
**Max Söllner (Werksvertretungen)**
**8 München 13, Knorrstraße 53**
**Telefon 08 11/34 51 64**

**Erwin Lauser (Industrievertretungen)**
**7251 Friolzheim (Württ.)**
**Telefon Mönsheim 494**

**Jan Pol, 5 Köln, Lübecker Straße 10**
**Telefon 02 21/73 75 60**

**In der Schweiz:**
**Walter Hagmann**
**8001 Zürich, Rennweg 30**
**Telefon 27 82 04**

# Bausteine, die es in sich haben – Hi-Fi-Stereo-Componenten von Dual




# mit dem neuen Stereo-Verstärker CV 4 und dem Stereo-Tonbandgerät CTG 27

Eine gute Nachricht von Dual: Das Programm der Dual-Stereo-Componenten wurde mit dem Hi-Fi-Stereo-Verstärker CV 4 und dem Stereo-Tonbandgerät CTG 27 abgerundet. Jetzt können Sie Ihren Kunden eine umfassende Skala überragender Hi-Fi-Bausteine von Dual anbieten. Der Verstärker CV 4 hat es in sich: 2 x 20 Watt Musikleistung und 2 x 16 Watt Dauerton, Frequenzbereich: 20 Hz – 20 kHz. Umfassende Regeleinrichtungen. Der Dual-Hi-Fi-Verstärker CV 4 erfüllt mit Sicherheit alle Forderungen nach DIN 45500. Mit diesem Stereo-Verstärker CV 4 und dem Stereo-Tonbandgerät CTG 27 werden Sie viele neue Dual-Kunden gewinnen. Deshalb sollten Sie die Dual-Stereo-Componenten in den Vordergrund stellen, denn man wird danach fragen, mehr und mehr.

Informationen erhalten Sie von Dual Gebrüder Steidinger, 7742 St. Georgen im Schwarzwald, Abt. SC. 26

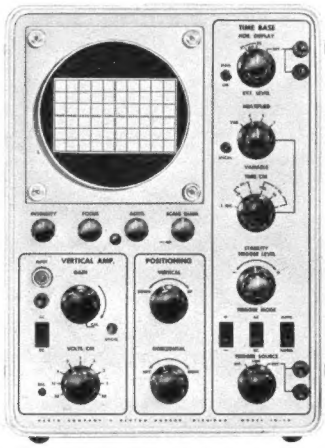
---

Dual

Zum guten Ton gehört Dual

HEATHKIT

# Spezial-Oszillografen für Labor und Werkstatt



**13-cm-Labor-Gleichspannungsoszillograf IO-14**

- Y-Frequenzgang 0...8 MHz – 3 dB
- Eingangsempfindlichkeit 50 mV/cm bei ⎓ und ~
- Anstiegszeit 40 nsek
- Eingebaute 25 µsek-Laufzeitverzögerungsleitungen
- Geeichter und kompensierter 9stufiger Eingangsteiler
- 18 geeichte Kippgeschwindigkeiten von 0,5 sek/cm bis 1 µsek/cm
- Vielfache Triggermöglichkeiten
- Max. Kippgeschwindigkeit 0,5 µsek durch 5fache Dehnung des Zeitmaßstabes
- Eingebauter Axial-Lüfter
- Elektronisch stabilisiertes Netzteil mit großem Regelbereich
- Stabiler Rahmenbau auf U-Profilen
- Einfacher Selbstbau

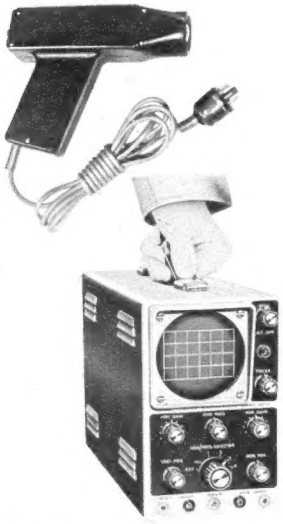
**Bausatz DM 1795.–** **betriebsfertig: DM 2245.–**

**Zünd-Analysator IO-20 E**

Ein vielseitig verwendbarer und leicht zu bedienender Spezial-Oszillograf zur Prüfung des Zustandes von Zündspulen, Kondensatoren, Zündkerzen, Unterbrecher- und Verteilerkontakten, Zündkabeln und Verteilerwellen. Mißt ebenfalls Öffnungs- und Schließwinkel und ermöglicht mühelose und genaue Einstellung der gesamten Zündanlage.

Ideal für die Kfz-Werkstatt, „GT"-Fahrer, Rennställe und Motoren-„Friseure". Besonders preiswert durch spielend einfachen Selbstbau

**Bausatz: DM 599.–** **betriebsfertig: DM 950.–**



**Zünd-Blitzpistole ID-11**

Ein nützliches Zusatzgerät zur schnellen Bestimmung des Totpunktes und zur Kontrolle der automatischen Zündzeitpunkt-Verstellung ● Einfachster Anschluß an den Zündanalysator IO-20 E durch langes Verbindungskabel mit Oktalstecker

**Bausatz: DM 99.–** **betriebsfertig: DM 139.–**

**7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2**

- Y-Frequenzgang 2 Hz...3 MHz – 3 dB
- X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz – 3 dB
- Eingangsempfindlichkeit (X u. Y) 100 mV/cm
- Kippfrequenz-, Grob- und Feineinstellung von 20 Hz bis 200 kHz
- Selbstschwingender Kippgenerator
- Automatische Synchronisation und Strahlsteuerung
- Separater Z-Eingang
- Helligkeits- und Punktformregler
- Außerordentlich kompakte Bauweise
- Gewicht nur 5 kg – ideal für den reisenden Kundendiensttechniker

**Bausatz: DM 349.–** **betriebsfertig: DM 499.–**

**Ausführliche technische Einzelbeschreibungen und den großen HEATHKIT-Katalog 1967 erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des Abschnitts auf Seite 1863**

**Alle Bausätze und Geräte ab DM 100.– auch auf Teilzahlung.**

**Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.**

## HEATHKIT-GERÄTE GmbH Abt. 23

**6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main, Robert-Bosch-Straße Nr. 32–38, Telefon 0 61 03 · 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73**

**Zweigniederlassung:**

## HEATHKIT-ELEKTRONIK-ZENTRUM

8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. 08 11 - 33 89 47

**Schweiz:** Schlumberger Instrumentation SA., 8, Ave. de Frontenex, **1211 Genf 6**
Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, **8040 Zürich 40**
Telion AG, Albisrieder Straße 232, **8047 Zürich 47**

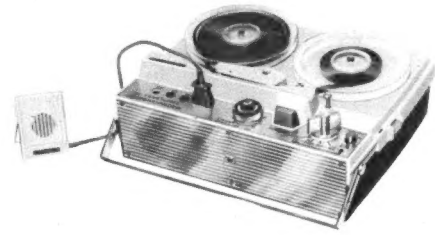
**Österreich:** Schlumberger Overseas GmbH, **1120 Wien XII,** Tivoligasse 74

**Schweden:** Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2–4, **Lidingö 1/Stockholm**

CROWN

# CTR-5400

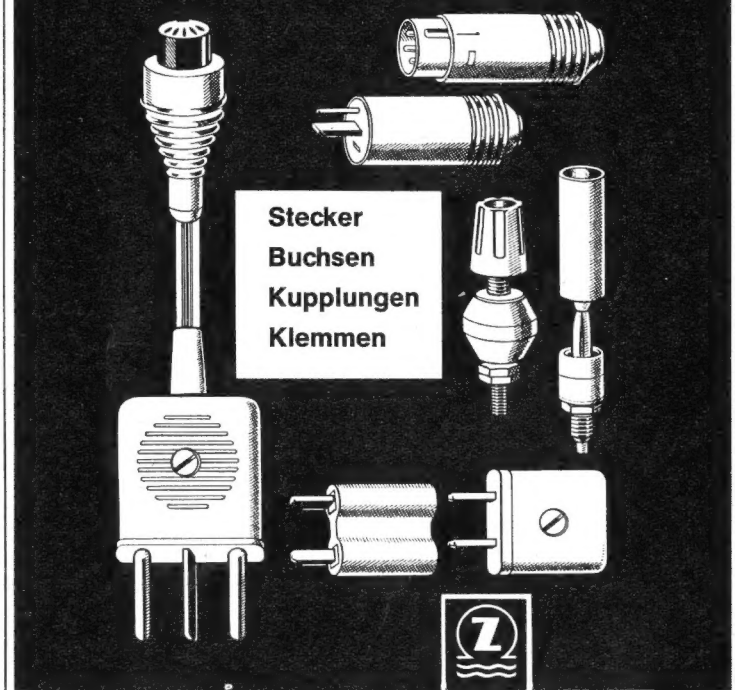
# DAS IST PRÄZISION



- Spieldauer: 192 Minuten bei 13-cm-Spule, 2 Geschwind.
- Antrieb durch 4 Monozellen (oder Netzteil)
- Handlicher Fernbedienungsschalter am Mikrofon
- Aussteuerungsanzeiger, Sicherheitsknopf
- Bruchfestes Polypropylen-Gehäuse

**CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF**

Hohenzollernstraße 30 · Tel. 360551/52 · Telex 08-587 907



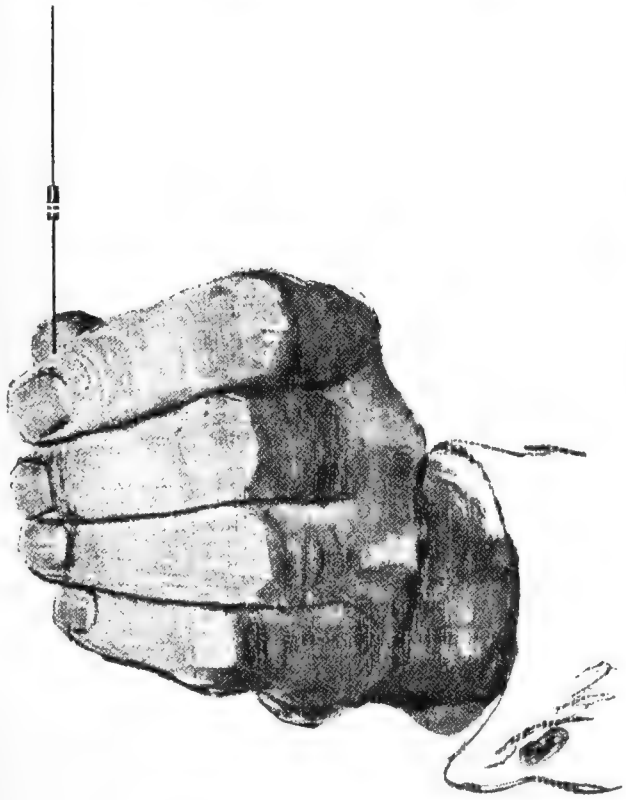

z e h n d e r

**Heinrich Zehnder** **7741 Tennenbronn/Schwarzw.**

**Antennen-Funkbauteile** **Telefon 2 16 u. 3 05, Telex 07-92 420**

# Kleiner kann keiner!

**(vor allem nicht so PREISWERT)**



- **Nur 6,3 × 2,3 mm!**
- **Trotzdem vollisoliert, umpreßt!**
- **Trotzdem 1/8 W bei 70° C!**
- **10 Ω – 1 MΩ!**
- **MIL-BAUFORM RC 07!**

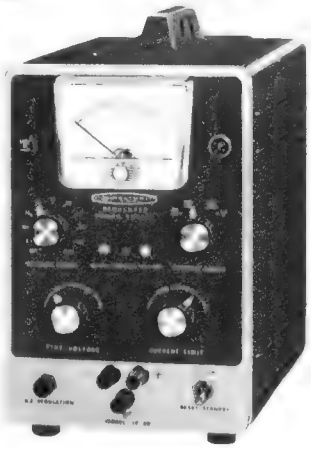
... diese Daten unseres GBT 1/8 können auch einen Phlegmatiker vom Stuhle reißen, weil er neue Möglichkeiten im raumsparenden Aufbau gedruckter Schaltungen sieht. Der GBT 1/8 ist bis 500 V gegen andere Potentiale geschützt und darf andere Bauelemente oder Masse auf ganzer Länge berühren. Er ist trotzdem so klein, daß er oft auch statt der teuren 1/10 oder 1/20 W-Widerstände eingesetzt wird. Weitere Daten und eine Tüte mit Mustern erhalten Sie bei Anforderung.

**VITROHM**

**DEUTSCHE VITROHM GMBH & CO. KG**

2080 Pinneberg Siemensstraße 7–9
Telefon (0 41 01) 61 31–34 – Telex 02-189 130
Telegramme: Vitrohm

# HEATHKIT Labor-Netzgeräte robust, zuverlässig und besonders preisgünstig



**Transistor-Stromversorgungsgerät IP-20 E**

Eine geregelte, stabilisierte Gleichspannungsquelle, die besonders für die Stromversorgung von Transistorschaltungen entwickelt wurde ● Verbesserte und wesentlich betriebssichere Grundschaltung in Halbleitertechnik ● Liefert fest und stufenlos einstellbare Gleichspannungen zwischen 0 und 50 V bis max. 1,5 A mit einer Konstanz von ± 15 mV ● Restwelligkeit unter 150 µV ● Eingebauter Strombegrenzungsregler ● Elektronische Überlastungssicherung ● Ausgangsimpedanz 0,1 Ω ● Ansprechzeit der Regelschaltung unter 25 µsek ● Erdfreier Ausgang

**Bausatz:** **DM 479.–**
**betriebsbereit:** **DM 699.–**

**Labor-Netzgerät IP-32 E**

Ein im Rundfunk- und Fernseh-Service vielseitig verwendbares Stromversorgungsgerät ● Liefert stufenlos einstellbare Anodenspannungen (B +) zwischen 0 und 400 V bis max. 150 mA, negative Gittervorspannungen (C-) zwischen 0 und – 100 V bei 1 mA und eine getrennt zuschaltbare Heizspannung von 6,3 V~/4 A ● Spannungskonstanz ± 1 % ● Restwelligkeit unter 10 mV

**Bausatz:** **DM 365.–**
**betriebsbereit:** **DM 519.–**

**Transistor-Stromversorgungsteil EUW-17**

Eine spannungsgeregelte und absolut zuverlässige Gleichspannungsquelle, die sich besonders für Versuchsschaltungen mit Halbleiter-Baugruppen eignet ● Ausgangsspannungen zwischen 0 und 25 V stufenlos einstellbar ● Max. Belastbarkeit 200 mA ● Ausgangsimpedanz unter 50 Ω ● Restwelligkeit unter 0,1 % bei voller Belastung ● Netzanschluß: 110 V, 50–60 Hz ● Nur betriebsfertig lieferbar

**Gerät:** **DM 110.–**

**Labor-Netzbatterie IP-12 E**

Ein sehr hoch belastbares und außerordentlich robustes Netzgerät, das sich nicht nur für den Service von Auto- und Transistorradios, sondern auch hervorragend zum Laden von Auto- und Bootsbatterien eignet ● Liefert ungesiebte Gleichspannungen zwischen 0 und 6 V bei 10 A Dauer- und 15 A Spitzenbelastbarkeit, oder 0 und 12 V bei 5 A Dauer und 7,5 A Spitzenbelastbarkeit ● Am massefreien Ausgang für gesiebte Gleichspannung lassen sich Spannungen von 0...6, bzw. 0...12 V bis max. 5 A und einer Restwelligkeit von weniger als 0,3 % abnehmen

**Bausatz:** **DM 325.–**
**betriebsbereit:** **DM 430.–**

**HEATHKIT 1967**

Mit Ausnahme des Modells EUW-17 sind unsere Labor-Netzgeräte für den Anschluß an 110 oder 220 V Netzspannung geeignet und werden mit deutschen Bau- und Bedienungsanleitungen geliefert.

**Gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts erhalten Sie kostenlos den neuen HEATHKIT-Katalog 1967 mit über 150 weiteren Modellen.**

**HEATHKIT**

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1967

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

_____
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____
(Bitte in Druckschrift ausfüllen)

OTTO NELLER

## Systemerneuerte Fernsehbildröhren

### Qualität und Preisvorteil

**Wir sind umgezogen und in unseren großen, modernen Fertigungsräumen werden Ihre Bildröhren einer fachgerechten Systemerneuerung unterzogen. Es kommen nur die besten auf dem internationalen Markt zur Verfügung stehenden Elektrodensysteme zum Einbau. Diese Fakten zusammen mit einer harten Endprüfung vor Auslieferung ermöglichen es**

## 1 Jahr Garantie

**auf unsere Fernsehbildröhren zu geben.**

**Unser Unternehmen ist durch seine Fachkräfte und Einrichtungen zusätzlich spezialisiert, alle Bildröhrentypen mit aufgeleimten Schutzscheiben und dazwischenliegender Filterharzschicht, sowie alle Bildröhrentypen mit aufgeklebtem Metallrahmen zu bearbeiten.**

**Auch Sondertypen werden bereitgehalten oder auf Ihre Wünsche hin für Sie gefertigt.**

**Eine Vorratshaltung von mehreren 1000 Bildröhren aller Typen, verteilt auf unsere zentral gelegenen Auslieferungslager und unser Stammwerk sichert Ihnen eine prompte Erledigung Ihrer Wünsche. Die Firma Neller ist seit Jahren dem Fachhandel durch ihre Qualitätserzeugnisse bekannt.**

**Sollten Sie noch nicht unser Kunde sein und Interesse an unseren Produkten haben, so wählen Sie bitte das für Sie am günstigsten liegende Auslieferungslager aus untenstehender Aufstellung und fordern Sie bitte eine Preisliste an.**

## Unsere Auslieferungslager

**Deutschland**

**858 Bayreuth,** Rundfunkhandelsgesellschaft Graben 26, Tel. 54 43

**1 Berlin,** Hermann Kaets Niedstr. 17, Tel. 83 02 16

**28 Bremen,** Rolf Kern Langenstr. 58, Tel. 31 08 81

**4 Düsseldorf,** Jakob Müller Scheurenstr. 10, Tel. 2 91 14

**43 Essen,** Hanns Baum Kronprinzenstr. 14, Tel. 22 40 41

**2 Hamburg,** Max Mau Pulverteich 37, Tel. 24 64 51

**3 Hannover,** Hanns Schaefer Hagenstr. 26, Tel. 66 81 83

**69 Heidelberg,** Kurt Lange Rohrbacher Str. 46, Tel. 2 57 74

**71 Heilbronn,** Manfred Renner Zehentgasse 25, Tel. 8 33 81

**675 Kaiserslautern,** Buchert KG Lilienstr. 8, Tel. 6 56 01

**75 Karlsruhe,** Werner Preuss Moltkestr. 24, Tel. 5 76 87

**5 Köln-Ehrenfeld,** Stahl & Co., KG Geisselstr. 74, Tel. 51 73 73

**415 Krefeld,** S. Vossel OHG Oelschlägerstr. 59, Tel. 3 70 30

**68 Mannheim,** Willy Streicher U 6, 6, Tel. 2 11 57

**405 Mönchengladbach,** Herbert Zilles Steinmetzstr. 29, Tel. 2 48 74

**8 München,** Gebr. Feldt Bauerstr. 16, Tel. 52 25 67

**85 Nürnberg,** Hoppe & Co. An der Karlsbrücke Tel. 20 44 31

**839 Passau,** Hans Werba Theresienstr. 11, Tel. 43 75

**84 Regensburg,** Hans Preissler Greflingerstr. 5, Tel. 5 38 88

**7 Stuttgart,** Kurt Krause Schlosserstr. 33, Tel. 60 46 09

**56 Wuppertal-Barmen,** Hans v. d. Steinen Kleiner Werth 56, Tel. 59 73 75

**Österreich**

**WIEN,** SABA-Vertrieb Hans Kocourek Linke Wienzeile 56 Tel. 57 57 42

**OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK**
**8019 STEINHÖRING**
**MÜNCHNER STR. 10 TEL. 08104/265**

PUBLISERVICE PARIS

PARIS - PORTE DE VERSAILLES

VOM 5. BIS 10. APRIL 1967

Aus allen Ländern kommen sie, um
am Weltereignis des Jahres teilzunehmen:

**INTERNATIONALE AUSSTELLUNG DER**

# ELEKTRONISCHEN BAUELEMENTE

**und Internationale Ausstellung für**

# ELEKTROAKUSTIK

**Haben Sie schon Unterlagen angefordert?**

Internationales Kolloquium über die Elektronik und den Weltraum

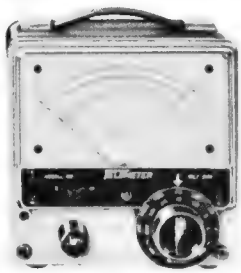
Paris vom 10. bis 15. April 1967

S.D.S.A. - RELATIONS EXTERIEURES 18, RUE DE PRESLES - 75-PARIS 15e

# Können auch Röhrenvoltmeter aus deutscher Fertigung preiswert sein ...?

**Arlt** beweist: Sie können es!

## Zum Beispiel **unser Telemeter 100!**



**Pluspunkte für das Telemeter 100:**

Keine Importware sondern **deutsches Markenfabrikat.**

Deutsche Fertigung + günstiger Preis = **Qualität und Vorteil** für Sie.

Kernstück einer kompl. **Meßgeräte-Serie (bitte Prospekt** anfordern).

Da deutsche Fertigung — **jederzeit Service** und Ersatzteilbeschaffung.

Und der Preis:

**nur DM 149.-**

**Technische Daten:**

**Gleichspannung**
7 Bereiche: 0...1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000 V üb. Hochspannungstastkopf **KV-2000** bis 25 kV
Eingangswiderstand: 10 MΩ (11 MΩ) in allen Bereichen

**Wechselspannung**
6 Bereiche eff.: 0...5, 10, 50, 100, 500, 1000 V
6 Bereiche ss.: 0...14, 28, 140, 280, 1400, 2800 V
Eingangswiderstand: ca. 200 KΩ/100 pF

**Hf-Spannung** üb. Hf-Tastkopf **Hf-210**
4 Bereiche: 1, 5, 10, 50 V (max. 30 Veff.)
Frequenzbereich: 1 kHz—250 MHz

**Ohmmeter**
7 Ber.: ×1, ×10, ×100, ×1 k, ×10 k, ×100 k, ×1 MΩ; Netzteil: 220 V/50 Hz/10 VA; Größe: 160 × 160 × 80 mm/3 kg; Zubehör im Preis: 1 umschaltb. Tastkopf, —, ∿, Ω

Arlt RADIO ELEKTRONIK

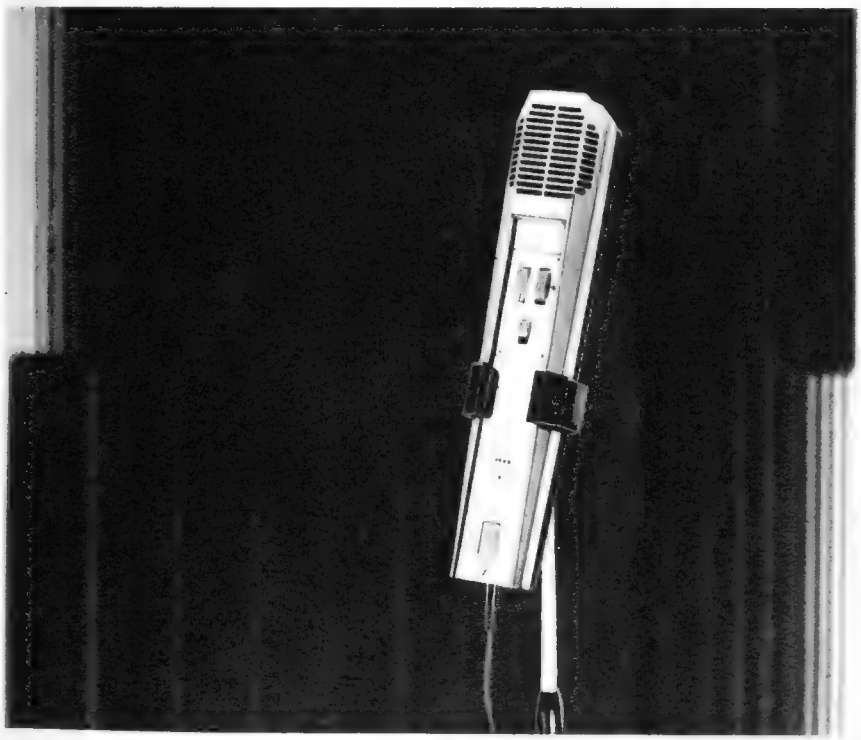
## *Arlt-Radio Elektronik*

**4 Düsseldorf 1,** Friedrichstr. 61 a
Postfach 1406, Postscheck Essen
37336, Tel. 80001, Telex 08-587343

**1 Berlin 44,** Karl-Marx-Straße 27
Postfach 225, Postsch. Berlin-W
19737, Tel. 681104, Telex 01-83439

**7 Stuttgart-W,** Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 401 03, Tel. 62 44 73





**Vorverstärker**
**+ Nachhalleinheit**
**+ Regler**
**+ Stromversorgung**

**= DX 11**

Nachhalleinrichtungen gibt es schon lange. In Rundfunk- und Schallplattenstudios. Auch für ELA-Anlagen, wie sie von den meisten Schlagermusikgruppen verwendet werden, um besondere Klangeffekte zu erreichen. Aber diese Anlagen sind kostspielig. Für den Tonbandamateur nahezu unerschwinglich. Die AKG hat ein Hallgerät konstruiert, das niedrig im Preis ist und eine hervorragende Hallwirkung erzielt. Es hat geringe Abmessungen und ist gleich im Mikrofon eingebaut – DX 11, das dynamische Nachhallmikrofon, für das Heimstudio des Amateurs wie geschaffen. Es kann aber ebenso gut auch von Musikern verwendet werden. DX 11 verbessert die Raumakustik und erzeugt ungeahnte Hall- und Echoeffekte. Der Hall ist von 0 bis 2,5 sec kontinuierlich regelbar.

AKG

**AKUSTISCHE u. KINOGERÄTE GMBH MÜNCHEN SONNENSTRASSE 16**

In Österreich: Verkauf und Service durch AKG · Wien XV, Markgraf-Rüdiger-Str. 6-8 · Tel. 92 16 47 · In der Schweiz: AUDIO ELECTRONIC, Zürich 8, Dufourstr. 165 · Tel. 47 17 80

# Knight-Kits

**Bausätze des weltbekannten US-Werkes Knight-Electronics-Corp.**

## Eine ideale Ergänzung des

# RIM-Bausatzprogramms

Neuester Stand der Technik — günstige RIM-Preise — Bauanleitung in englischer Sprache — schrittweise Aufbaumethode. Stromversorgung 220 Volt, 50 Hz — Wechselstrom.

Weitere Hinweise im neuen **RIM-Bastelbuch '67** — 416 S. — Schutzgebühr DM 3.50. Nachnahme Inland DM 5.30. Vorkasse Ausland (Postscheckkonto München 137 53) DM 6.30.

## Hi-Fi-Stereo-Komponenten

### Stereo-Multiplex-FM-AM-Tuner „KG 50"

Zur Gewährleistung bester Empfindlichkeit ist der gesamte FM-Teil bereits fabrikmäßig gefertigt und abgeglichen; abgeglichen sind auch die ZF- und Multiplex-Spulen. Bei Stereosendung leuchtet die Anzeigelampe auf.

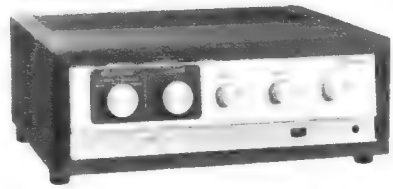
**Weitere Eigenschaften:**
HF-Vorstufe für FM; breitbandiger Ratio-Detektor; automatische Frequenzkontrolle; getrennte Regler; niederohmige Ausgänge für den Anschluß von langen Kabeln zu Verstärkern usw. — ohne Verluste; die Ausgänge für Bandaufnahmen enthalten 38 kHz-Filter für fehlerfreie Stereoaufnahmen; mühelose Schwungradabstimmung.
Frequenzgang: ± 1 dB von 50—15 000 Hz.
Die stabile Frontplatte ist in Aluminium m. Platin-/Gold-Überzug ausgeführt.
**Abmessungen:** ca. 10,5 x 35,2 x 19,7 cm.
**Preise: Bausatz mit Chassis o. Gehäuse DM 479.—**
**Holzgehäuse Nußbaum matt** hierzu **DM 69.—**

Dazu passender

### 24-Watt-Hi-Fi-Stereoverstärker Modell „KG-250"

Geschmackvoller „Knight-Stil". Leistungsstarke Gegentakt-Endstufe. Leichte Verdrahtung. Eingebauter Entzerrer-Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer. Getrennte Regler für Höhen- und Tiefenanhebung bzw. Absenkung für beide Kanäle. Wahlschalter für Mono-, Stereo-, Phono-, Tuner- oder sonstige Eingangsquellen. Eingebaute Lautstärkeregler für beide Kanäle gemeinsam oder getrennt.
**Technische Daten:** Musikleistung: 24 Watt (JHF). Dauerton: 20 Watt (10 W pro Kanal). Frequenzgang: ± 1 dB von 30—15 000 Hz bei ½ Nennleistung. Ausgangsimpedanzen: 4, 8 und 16 Ω pro Kanal. Röhrenbestückung: 2 x ECC 83, 2 x 12 AX 7, 4 x ECL 82, 1 x EZ 81, 1 x 6 CA 4 Gleichrichter.
**Abmessungen:** 10,5 x 35,2 x 21,6 cm. Gew.: ca. 5,9 kg.
**Preise:** Bausatz mit Chassis ohne Gehäuse **DM 299.—**
Holzgehäuse Nußbaum matt **DM 69.—**

### 32-Watt-Transistor-Stereoverstärker Modell „KG-320"



**14 Transistoren + 4 Germ.-Dioden. Brumm, Erwärmung und Mikrofonie sind gering. Transformatorlos, direkte Kopplung ohne Koppelkondensatoren.**

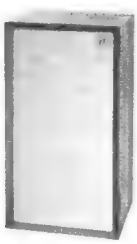
**Raumsparender Aufbau.**
5 Stereo-Eingänge einschl. Anschluß für Tonbandgeräte. Getrennte Regler für Baß und Höhen. Balance-Regler für beide Kanäle, Summen-Lautstärkeregler, Stereo-/Mono-Schalter. Wahlschalter mit 4 verschiedenen Stellungen.

**Technische Daten:** Musikleistung: 32 Watt (JHF)/16 W pro Kanal. Musik-Spitzenleistung: 60 W/30 W pro Kanal. Dauerton: 24 W (1000 Hz)/12 W pro Kanal. Frequenzgang: ± 1 dB von 25—18 000 Hz. Klirrfaktor: 1 % bei voll aufgedrehtem Ausgang (1000 Hz Dauerton). Ausgangs-Impedanz: beide Kanäle gestatten eine Anpassung an 8 oder 16 Ω. Halbleiter-Bestückung: 10 NF- und 4 Leistungstransistoren; 4 Germanium-Dioden.
**Abmessungen:** ca. 7,0 x 25,4 x 21,6 cm. Gewicht: ca. 4,1 kg.
**Preise:** Bausatz mit Chassis ohne Abdeckhaube bzw. ohne Gehäuse **DM 420.—**
Metallabdeckhaube **DM 29.80**
Holzgehäuse, Nußbaum matt **DM 69.—**

### 20-Watt-Stereoverstärker „KG-240"

- 10 Watt NF-Musikleistung pro Kanal (JHF).
- Stereo-Eingänge für Tuner sowie Kristall-Tonabnehmer.

Zu obigen Verstärkern empfehlen wir die **RIM-Qualitäts-Lautsprecher-Boxen.**



1. **„Modell RB 4 N 20"** Eine hochwertige u. preisgünstige 4fach-Box für Mono- u. Stereo-Verstärkeranlagen in amerikan. Nußbaum oder Teak. Belastbarkeit: 20 Watt. Spitzenbelastbarkeit: 25 Watt. Frequenzbereich: 50—16 000 Hz. Anpassung: ca. 5 Ω. Bestückung: 1 Tiefton, 1 Mitteltton, 2 Hochtöner. Ganzseitig geschlossenes Gehäuse, mit Spezial-Dämpfungsmaterial ausgelegt. Aufstellung: stehend, liegend oder freistehend möglich.
**Maße:** H 65 x B 35 x T 30 cm. — Gewicht: 16,8 kg. **DM 169.—**

2. Die gleiche Box **„Modell RB 4 N 30".** Belastbarkeit: 30 Watt; Spitzenbelastbarkeit: 35 Watt. Anpassung: 8 Ω **DM 199.—**

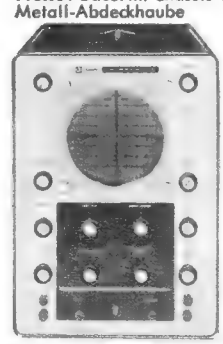
3. **„Modell RB 2 N 25".**
Bestückung SEL-Lautsprecherbaukasten. 1 Tieftöner, 1 Mittel-Hochtöner, max. Belastbarkeit 25 Watt in der Spitze bei Sprache und Musik. Impedanz: 4,5 Ω. Frequenzumfang: 25—20 000 Hz **DM 189.—**

4. Als **Leergehäuse „RB 4 N"**
ohne Schallwand, mit Dämpfungsmaterial für indiv. Bestückung **DM 65.—**

5. **SEL-Lautsprecherbaukasten**
(ohne Abb.) 25 Watt ohne Gehäuse. Bestückung — s. Modell „RB 2 N 25" **DM 99.—**

- Mechanisch gekoppelte Regler für Baß und Höhen.
- Doppelt konzentrischer Lautstärke/Balance-Regler.

**Technische Daten:** Musikleistung: 20 Watt. Dauerton: 16 Watt (8 W pro Kanal). Frequenzgang: ± 1,5 dB von 35—15 000 Hz. Klirrfaktor: kleiner als 1,9 % bei 14 Watt. Zusammen Ausgangs-Impedanz: 8 u. 16 Ω. Röhrenbestückung: 4 x ECL 86, 1 x EZ 81, 1 x 6 CA 4 Gleichrichter.
**Abmessungen:** ca. 12,7 x 25,4 x 17,8 cm.
**Preise:** Baus. m. Chassis o. Abdeckhaube **DM 220.—**
Metall-Abdeckhaube **DM 28.—**



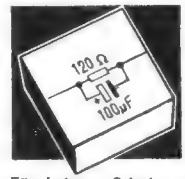
### Knight-Breitband-12,7-cm-Oszillograf „Modell KG-630"

- **Breiter Frequenzgang: ± 3 dB von 5 Hz—5 MHz.**
- **Positive u. negative Gleichlauf-Synchronisation.**
- **Spannung an der 2. Anode = 1600 Volt.**
- **Eingebautes Eichgerät für 1 Vss** (Spitze zu Spitze).

Ein leistungsstarker Oszillograf mit vielen Meßmöglichkeiten, der sich sowohl zur Messung an Schwarzweiß-Empfängern als auch an Farbfernsehgeräten eignet.
**Technische Daten:** Vertikal-Empfindlichkeit: 20 mV (eff) pro 2,24 cm. Frequenzgang: ± 3 dB von 5 Hz—5 MHz um 2 dB niedriger bei der Impulsfrequenz 3,85 MHz für das Farbfernsehen. Eingangs-Impedanz: X 1 = 2,9 MΩ und 21 pF; X 0,1 u. X 0,01 = 3,4 MΩ und 12 pF. Horizontal-Empfindlichkeit: 600 mV (eff) pro 2,54 cm. Abfall: 3 dB bei 600 kHz; 4 dB bei 1 MHz. Eingangsempfindlichkeit der „Z"-Achse: — 25 V Impulsspannung für die Strahlunterdrückung. Eingangs-Impedanz: 100 kΩ. Kippgenerator-Bereich: 15 Hz—600 kHz. Synchronisation: intern „positiv", intern „negativ", extern Netzfrequenz. Fangbereich: bis zu 9 MHz.
**Netzteile:** Niederspannungsnetzteil: Röhren: 6 x 4 Gleichrichter, 6 C 4 Spannungsstabilisator. Hochspannungsnetzteil: Röhren: 1 V 2 Hochspannungsgleichrichter, rd. 1600 Volt für die Katodenstrahlröhre zur Erzielung bester Strahlschärfe. Spannungs-Eichgerät: 1 Vss (an der Frontplatte angebracht). Katodenstrahlröhre: Type 5 UP 1.
**Abmessungen:** ca. 36,2 x 25,7 x 39,4 cm. Gewicht: ca. 12,7 kg.
**Preise:** kompletter Bausatz nur **DM 528.—**
Abschirmzylinder dazu **DM 45.—**
Bausatz KG-630, fertig verdrahtet (mit Abschirmzylinder) **DM 699.—**

### Spannungs-Eichgerät „KG-676" — o. Abb.

Zur Benutzung des Oszillografen für Wechselspannungs-Messungen in „Vss". Es erzeugt breitbandige Rechtecksignale mit bekannter Spannung. Die Eichung von Oszillogrammen wird damit ermöglicht; Amplituden unbekannter Signale können mit diesem Eichgerät bestimmt werden. Der Ausgang des Gerätes ist veränderlich von 0,01 bis 100 Volt. Schalter zum Vergleich zugeführter Signale.
**Abmessungen:** ca. 18,1 x 13,7 x 10,8 cm. Gewicht: ca. 2,28 kg.
**Preis:** Bausatz **DM 99.50**




### Das Elektronik-Experimentier-System von heute und morgen

Für Lehrer, Schüler und die technisch interessierte Jugend. Leicht verständlich. **Ohne** Löten und Stecken. Magnetische Haftung für den elektr. Kontakt. Jedes Bauelement geschützt in einem glasklaren Kunststoffgehäuse; auf dessen Oberseite das genormte Schaltsymbol.
Baukästen mit ausführlichem Experimentierbuch ab **DM 87.—. Verlangen** Sie Angebot „Lectron"!
Siehe Funkschau, Heft 19, Seite 606

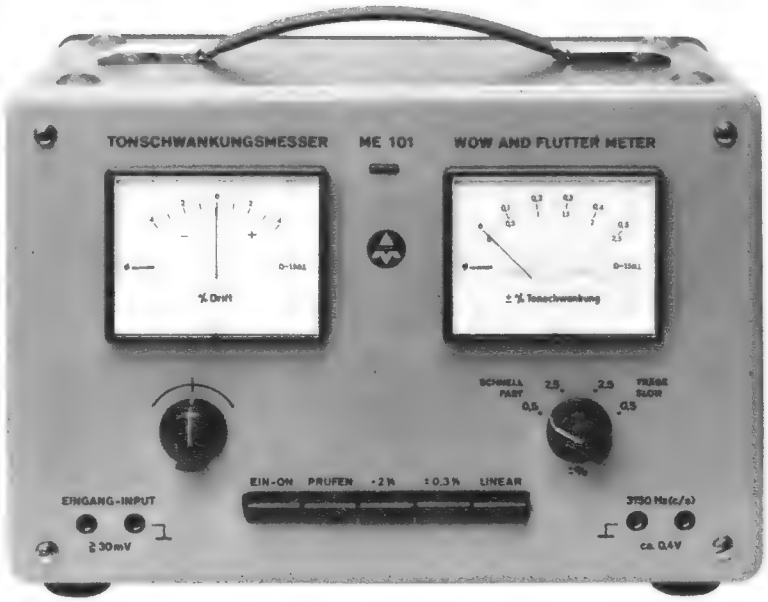
## RADIO-RIM

**8000 München 15, Abteilung F. 3**
**Bayerstr. 25, Telefon (0811) 557221**
**FS 52 8166 rarim d**

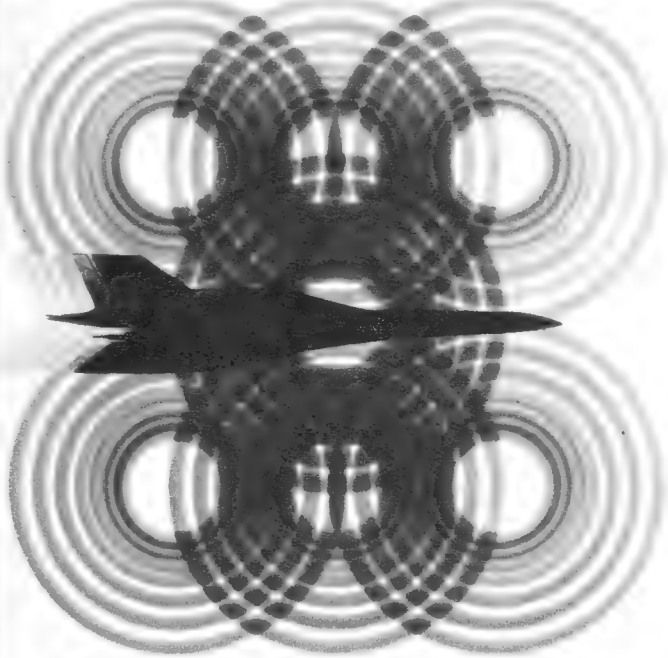
# TONSCHWANKUNGSMESSER ME 102 (STUDIO)

**neue Variante des bewährten ME 101 für Studioanforderungen**

- Hohe Konstanz
- mit Silizium-Halbleitern bestückt
- eingebauter Sinus-Oszillator
- Messung exakt nach DIN-CCIR
- gegenüber dem ME 101 eingeengte Meßbereiche
- Anschlußmöglichkeit für Oszillographen, Schnellschreiber und Filter




**TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM**
**DIPL.-ING. BRUNO WOELKE · MÜNCHEN 2, NYMPHENBURGER STR. 47**
TELEFON: 593551 TELEX: 5/24746 TELEGRAMME: MAGNETLABOR, MÜNCHEN



# Sie brauchen auf keinen Effekt zu verzichten

Effekte — nicht nur als Geräusch, sondern als hörbare Bewegung im Raum, lebendige Transparenz und Plastik des Tones, das alles vermittelt uns nur die Stereophonie.
Dabei ist es gar nicht so schwer, Stereo-Aufnahmen selbst zu produzieren. Mit einem geeigneten Tonbandgerät und 2 Mikrofonen. Zwei, weil auch der Mensch von Natur aus mit beiden Ohren — stereophon also — zu hören gewöhnt ist. Da aber das Gelingen einer Stereo-Aufnahme nicht allein vom Links-Rechts-Effekt abhängt, sondern vor allem von der Aufnahmequalität der Mikrofone, empfehlen wir Ihnen D 202 CS, das Tauchspulen-Richtmikrofon mit den hervorragenden Eigenschaften.* Es ist einem hochwertigen Kondensatormikrofon ebenbürtig, jedoch viel günstiger im Preis.

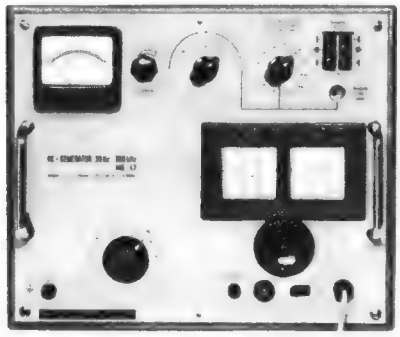
**Für Ihre Stereo-Aufnahme also zweimal D 202 CS.**

* Linearer Frequenzgang (jedem Mikrofon D 202 CS wird seine Original-Frequenzkurve beigelegt), völlig gleichmäßige nierenförmige Richtcharakteristik im gesamten Übertragungsbereich durch das Zweiweg-System. Auch bei geringem Besprechungsabstand keine Klangveränderung.

AKG

**AKUSTISCHE u. KINOGERÄTE GMBH MÜNCHEN SONNENSTRASSE 16**

# Universeller Meßgenerator 30 Hz bis 300 kHz 1/2 Watt



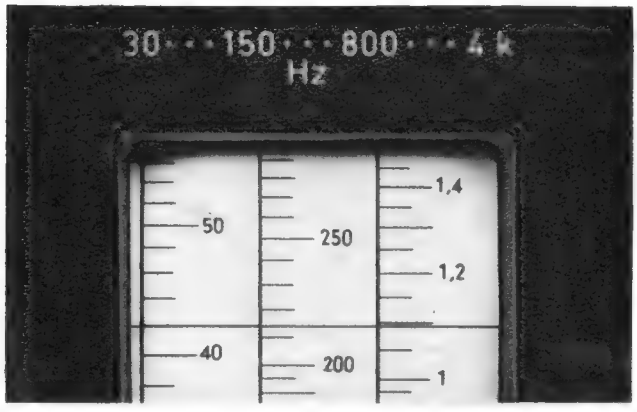
**Meßgenerator MG-47**

Ein präzises, dabei preisgünstiges Gerät mit vielseitigen Möglichkeiten und zahlreichen Vorteilen:

**Hohe Ausgangsleistung**
1/2 Watt bei k ≦ 0,5% von 120 Hz bis 20 kHz

**Anpassungsfähig durch zahlreiche Ausgänge**
Unsymm. Ausgang: 60 V an 10 kΩ, 40 V an 3 kΩ
Übertragerausgang, erdfrei: 10 V an 1 kΩ
Teilerausgang (Vollausschl.) 1 mV, 10 mV, 100 mV, 1 V
Innenwiderstand: 150 Ω, für Lastwiderstände > 150 Ω
Anpassungswiderstände zuschaltbar

**Hohe Konstanz und Genauigkeit der Ausgangsspannung**
Kontrolle mit Spannungsmesser
Meßunsicherheit ≦ 2% v. E.




Skalenausschnitt 1 : 1

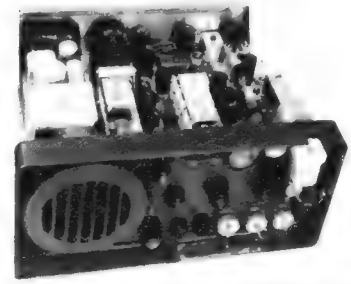
**Genaue Frequenzeinstellung**
Gesamtfrequenzbereich in 6 Teilbereichen mit individueller Skaleneichung
Frequenzunsicherheit ≦ ± 1 Hz ± 1%

## Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259
Telefon: 071 21/226, Telex: 0729-833/wug d

6560

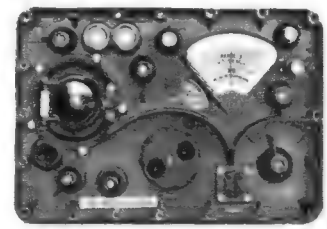
## Sonderangebote aus Natobeständen!



**W. S. B. 44 MK 3 VHF-AM-TX/RX**

Eine 12-V-Station hervorragender Qualität für mobile und stationäre Verwendung. Mit geringem Aufwand modifizierbar auf Frequenzen im 2- oder 10-m-Bereich! Tropenfest im hermetisch geschlossenen ALU-Gußgehäuse.

**Original-Eigenschaften:** 12-Röhren-VHF-AM-Sender/Empfänger, Frequenzbereich 60—95 Mc.
**Sender:** 3(6)stufig, Quarzsteuerung, Anodenmodulation, Ausgangsleistung ca. 5 Watt.
**Gegentaktmodulator:** 3stufig, Eing. für dyn. Mike, zugl. NF-Verstärker für RX.
**Empfänger:** 6(9)stufig, Quarzoszillator, Lautsprecher- oder Kopfhörerbetrieb, Störbegrenzer.
Je nach Quarzen (HC-6/U) sind beim Sender und Empfänger unabhängig voneinander 3 beliebige Kanäle im mit Präzisions-Schmetterlings-Dreifachdrehkos durchstimmbaren Gesamtbereich rastbar. Umschaltung Sendung/Empfang durch Relais, d. h. Fernbedienung möglich. 2 Antennenausgänge für Aufsteckdipol und Koaxleitung.
**Stromversorgung:** 12 V DC-3 A Empfang/5 A Senden. Zerhackerteil für Anodenspannung eingebaut.
**Drehspulinstrument** zur Kontrolle der Betriebsspannung u. des Antennenstroms.
**Röhrenbestückung:** 5 x EF 91, 2 x EL 91, 1 x EB 91, 1 x EAC 91, 2 x 6 F 17, 1 x 5763, 1 Zerhacker.
**Modifizierungsvorschläge:**
**2-m-Betrieb!** TX: Verdoppelung der Ausgangsfrequenz. RX: Durch Vorschaltung einfacher Konverter mit Ausgangs-ZF im 60—95-Mc-Bereich Umwandlung zum Doppelsuper.
**10-m-Betrieb!** Hierzu ist lediglich die Änderung der L-Werte in TX und RX erforderlich.
**Zustand:** sehr gut, Röhren und Zerhacker geprüft, ohne Quarze. **Maße:** 36 x 18 x 33 cm. Gewicht: 15 kg.
Einschließlich Schaltbild, Meßwerten und Funktionsangaben **DM 125.—**
**Kompl. Zubehörsätze,** bestehend aus: dyn. Handmikrofon, Kopfhörer, Speisekabel und Antennenausrüstung mit Koaxkabel einschließlich aller Spezialstecker, solange der Vorrat reicht **DM 40.—**



**COMMUNICATION-RECEIVER R 209**

Ein erstklassiger moderner 12-Kreis-10-Röhren-KW-Superhet für 6-Volt-Betr. Tropenfest, wasserdichtes Alu-Gußgeh. Lautsprecher und Stromversorgungsteil eingebaut.

| Frequenzber. | Röhren: | Betriebssp. |
|---|---|---|
| 1. 1—2,3 Mc | 6 x 1 T 4 | 6 V—1,7 A |
| 2. 2—5,5 Mc | 3 x 1 S 5 | Maße: 310x |
| 3. 5—12,5 Mc | 1 x 1 R 5 | 215x235 mm |
| 4. 12—20,0 Mc | Betriebsart | Gewicht: |
| ZF —460 Kc | AM-FM-CW | 11 kg |

Mit HF-Vorstufe, stabilisiertem Oszillator, Mixer, 3 ZF-Stufen, Limiter- und Demodulatorstufe, BFO(regelbar) sowie Gegentaktendstufe mit CW-Filter. Spielfreier Präzisions-Feintrieb 1 : 44, sep. 100°-Skala sowie Skalenlampe.
**Zustand:** gut, einschl. Schaltbild **DM 285.—**

**CRYSTAL TEST SET TYPE 193 A**

Ein hochwertiges Labor-Quarz-Prüfgerät im 19-Zoll-Einschub für Netzbetrieb. Das TS 193 A dient zur Prüfung der Aktivität von Quarzen bei Bürdekapazitäten von 20—30—50 pF. Der zwischen 0—100 uA regelbare Schwingstrom wird an dem eingebauten Drehspulinstrument abgelesen. In einer weiteren Schaltstellung kann der äquivalente Parallelwiderstand „Z" des Quarzes ermittelt werden. Der gefundene Wert wird an der in Kiloohm geeichten Skala rechts abgelesen. Über eine Koaxbuchse kann die Frequenz des Quarzes ausgekoppelt werden. Eingebauter stabilisierter Netzteil für 80—230 Volt/ 50—2000 ~!

**Zustand:** neuwertig noch originalverpackt mit Schaltbild DM 125.—

**CRYSTAL-CALIBRATOR (Wavemeter Class D)**

Als **Präzisionswellenmesser** sowie **Eichgenerator** international bekannt und tausendfach bewährt, in Labors, bei Funkstellen und Amateuren.

Arbeitsbereich 100 Kc—30 Mc; Doppelquarz **100 Kc + 1000 Kc; VFO-Regelbereich 100 Kc;** Eichkontrolle des VFO's durch 100 Kc Quarz + Nullpunktkorrektor. Ablesegenauigkeit in den Grundwellenbereichen besser als 1 Kc. Wählbar: **Feste** Eichmarken mit 100 oder 1000 Kc. Abstand bzw. **variable** Eichmarken mit 100 Kc Abstand. Schwebung zwischen Wellenmesserfrequenz und Fx am NF-Ausgang abhörbar. Betriebsspg. 6 V—1 A/DC bzw. ohne Ände. AC. Stromversorgungsteil im Gerät eingebaut. Einschl. Doppelquarz, ECH 35, Zerhacker, Bedienungsanleitung u. Schaltbild, ungeprüft **DM 70.—**

**Doppelquarze 100/1000 Kc orig.-verp., portofrei b. Voreinsendung v. DM 20.—**

Alle Preise verstehen sich ab Lager, Nachnahmevers., Zwischenverk. vorbeh.

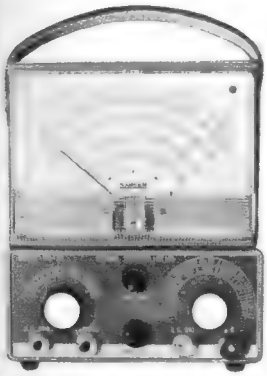
**RHEINFUNK-APPARATEBAU · 4 Düsseldorf-G**
**Fröbelstraße 32, Telefon 69 20 41**

**NADLER** bietet an:

# Neue Meßgeräte!

**HF-SIGNALGENERATOR K 127 (TE 20)**
ein hochwertiges Meßgerät in elegantem Gehäuse 180×270×140 mm. Mit Präzisionsskala u. Feintrieb.
Frequenzbereiche:
120– 320 kHz
320–1000 kHz
1– 3,4 MHz
3,2– 11 MHz bis 130 MHz = 0,1 V
11– 38 MHz über 130 MHz = 0,05 V
38– 130 MHz
130– 260 MHz
Frequenzgenauigkeit: ± 1 %
NF-Signal: 400 Hz, 8 Volt
Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz
Röhrenbestückung: 12 BH 7 A, 6 AR 5
Gewicht: 4 kg
Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Garantie **DM 130.–**

**SINUS- und RECHTECK-NF-GENERATOR K 128 (TE 22)**
Gehäuse und Ausführung wie oben.
Frequenzbereich:
Sinus: 20–200 000 Hz in 4 Bereichen
Rechteck: 20– 30 000 Hz in 4 Bereichen
Ausgangsspannung: Sinus: 7 Volt eff.
Rechteck: 7 Volt Spitze-Spitze
Frequenzgenauigkeit: ± 5 %
Ausgangsimpedanz: 0...5000 Ohm
Klirrfaktor: kleiner als 2 %
NF-Frequenzgang: ± 1,5 dB von 20...200 000 Hz
Röhrenbestückung: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz
Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Garantie **DM 150.–**

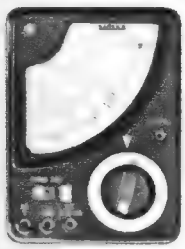


**Präzisions-Röhrenvoltmeter**
Typ: RV 66
(alte Typenbezeichnung KEW 142)
**Gleichspannungsbereiche:**
von 0,1 bis 1500 Volt
in 7 Bereichen (11 MΩ)
**Wechselspannungsbereiche:**
von 0,1 bis 1500 Volt
in 7 Bereichen (1,4 MΩ)
**$V_{ss}$-Bereiche:**
von 0,1 bis 4000 Volt
in 7 Bereichen
**Output-Bereiche (dB):**
– 20 dB bis + 65 dB
in 7 Bereichen
**Widerstandsmeßbereiche:**
von 0,2 Ω bis 1000 MΩ
in 7 Bereichen

**Auf alle Vielfachinstrumente 6 Monate Garantie!**

Große Skala mit 90° Ausschlag, Messerzeiger, Meßwerk-Grundempfindlichkeit 200 µA. Hervorragender Gesamtaufbau durch gedruckte Schaltung und Verwertung hochwertiger Bauteile machen dieses Instrument zu einem Verkaufsschlager.
Auch hier geben wir auf jedes von uns gelieferte Gerät eine **Garantie von 6 Monaten.**
Unsere Service-Abteilung bietet Ihnen auch hier wieder jedes Ersatzteil zur Selbst-Reparatur. Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren (EAA 91 und ECC 82) sowie einer Diode.
Netzanschluß 220 V Wechselstrom.
Gehäusemaße: 190 × 160 × 80 mm;
Gewicht: 1,8 kg.
Mitgeliefert werden ein DC-Tastkopf, ein paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung. **Unser Preis DM 139.75**

## Vielfach-Instrument

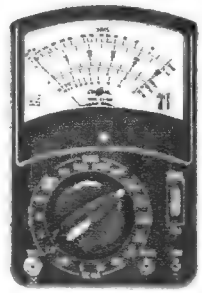


Typ: 20 UT
20 000 Ω/V =
20 000 Ω/V ~
Meßbereiche:
50 µA/250 mA/10 V/50 V/
250 V/1000 V =
10 V/50 V/250 V/1000 V ~
dB-Messung:
– 20 bis + 22 dB
Widerstandsmessung:
0...6 MΩ
mit Meßschnüre und Batterie DM 35.–
**Ledertasche dazu DM 8.50**

## Vielfachmeßgerät Typ 30 UT

**Technische Daten:**
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 15 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–0,6; –3; –15; –60; –300; –600; –1200; –3000 V
Wechselspannung: 0–6; –30; –120; –600; –1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA und 0–60; –600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ und 0–1; –10; –100 MΩ
Pegel: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht: ca. 460 Gramm DM 55.–
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.
**Ledertasche dazu DM 8.50**

**201 UT jetzt mit Spiegelskala!**



## Vielfachmeßgerät Typ 201 UT

**Technische Daten:**
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 20 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 10 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–2,5; –10; –50; –250; –500; –5000 V
Wechselspannung: 0–10; –50; –250; –500; –1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA und 0–5; –50; –500 mA
Widerstand: 0–12; –120 kΩ und 0–1,2; –12 MΩ
Pegel: – 20 bis + 62 dB
Abmessungen: 14 × 9 × 4 cm
Gewicht: ca. 405 Gramm DM 45.–
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.
**Ledertasche dazu DM 8.50**

**SPANNUNGSWANDLER**
von 6 V = auf 100 V =, 10 mA. Mit Transistor OC 602 spez.
Maße: 25 × 50 × 80 mm
DM 17.50

**TRANSISTORPAAR OC 26**
garantiert I. Wahl, p. Paar DM 9.50

**NADLER**

*Wieder ein Beweis unserer Leistungsfähigkeit!*

## Transistoren- und Diodensortiment*

Wir liefern Ihnen:

**10 Telefunken-HF-Transistoren**
(ähnl. AF 101, AF 105, OC 612)

**10 Telefunken-NF-Transistoren**
(ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)

**10 Telefunken-Kleinleistungstransistoren**
(ähnl. OC 602, spez.-OC 604, spez.-AC 106)

**und**

**10 TE-KA-DE Dioden**
(Subminiaturausführung)
(OA 160, OA 127 u. ä.)

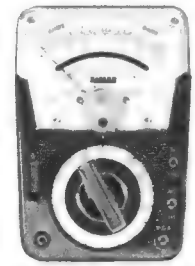
verpackt im Klarsicht-Plastikbeutel.
Die Transistoren und Dioden sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet!

Ein ideales Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten.

Bemerken möchten wir noch, daß es sich bei diesen Halbleitern nicht um ausgebaute Ware handelt!

Diese **30** Transistoren und **10** Dioden erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis von **2.95**

**50 UT jetzt mit Spiegelskala!**



## Vielfach-Meßgerät

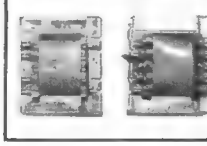
Typ: 50 UT
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche: 50 000 Ω
Wechselspannungsbereiche: 15 000 Ω
mit Messerzeiger und Spiegelskala!

Meßbereiche für Gleichspannung:
3–12–60–300–600–1200 V
Wechselspannung: 6–30–120–300–1200 V
Gleichstrom: 30 µA–6–60–600 mA
Widerstandsmessung: 0–16 kΩ–160 kΩ–1,6 MΩ–16 MΩ, 10 Ω–100 Ω–10 kΩ–100 kΩ an direkter Skala
dB-Messung: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 13 × 9 × 3,5 cm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen DM 69.50
**Ledertasche dazu DM 8.50**

## Vielfachmeßgerät Typ 10 UT

**Technische Daten:**
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 1 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 1 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Wechselspannung: 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V
Gleichstrom: 0–1 und 0 bis 250 mA
Widerstand: 0–100 kΩ
Abmessungen: 10 × 9 × 3,5 cm
Gewicht: ca. 295 Gramm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. Beim Gerät befindet sich eine ausführliche Betriebsanleitung.
**Preis des Gerätes** nur DM 21.50

**EIN NEUER SCHLAGER ! ! !**



**8-Watt-Gegentakt-Ausgangs- u. Treibertrafo**
Schnitt: EI 42 × 35 × 15 mm für Transistoren AD 148/TF 80/AD 152 od. ä. Ausgang: 5 Ohm komplett. Satz DM 4.95

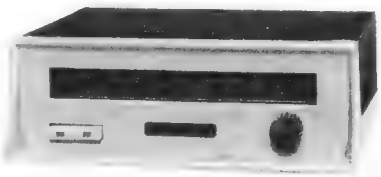


Bitte umblättern! ⟶

DEUTSCHES MARKENFABRIKAT!!

## Transistor-UHF-Konverter* unschlagbar in Preis u. Qualität!

**1 JAHR GARANTIE!**



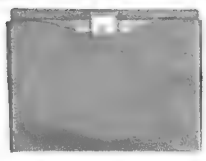
**Technische Daten**

*Stromart:* 220 Volt Wechselstrom
*Verbrauch:* ca. 0,8 Watt
*Schaltautomatik:* Der Transistor wird durch das angeschlossene Fernsehgerät elektronisch, ohne Verzögerung, an-abgeschaltet.
*Sicherung:* 1,6 Amp. träge
*Transistoren:* 2 × AF 139
*Selengleichrichter:* E 30 C 60
*Stabilisator:* SE-ST 9/1
*Frequenzbereich:* 470–860 MHz (Kanal 21–70)
*Abstimmung:* kontinuierlich
*Frequenzverlauf:* linear
*UHF-Umsetzung:* auf Kanal 3 und 4 im Band I
*Antennenanschluß:* UHF und VHF: 240 Ohm, symmetrisch
*Ausgang:* 240 Ohm, symmetrisch
*UHF/VHF-Umschaltung:* durch 2 Drucktasten
*Empfindlichkeit:* Der Transistor-Konverter erzeugt auf dem Fernsehgerät bei einer UHF-Eingangsspannung von 200 µV, gemessen an den Eingangsbuchsen des Transistor-Konverters, bezogen auf 60 Ohm, ein rauschfreies Bild. Der Abstand zur Grenzempfindlichkeit ist dabei ca. 40fach.
*Rauschzahl:* ca. 8 kTo
*Störstrahlung:* gemäß Bedingungen der deutschen Bundespost kleiner als 90 µV/m
*FTZ-Prüfnummer:* DH 20380
*Abmessungen:* 220×80×165 mm **nur DM 62.50**
ab 3 Stück **DM 61.–**
ab 5 Stück **DM 60.–**

Hier sparen Sie Geld!

## VALVO-„allround-box"

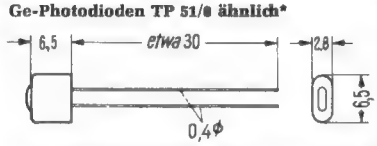
TRANSISTOREN + DIODEN – Universal-Sortiment gängiger Halbleiter für den Amateur und Service.
Das Original-VALVO-Sortiment enthält:
1 × AF 124, 1 × AF 125, 3 × AF 126, 3 × AC 125, 2 × AC 128 und 3 Dioden AA 119 dabei 1 Paar!
Außerdem enthält jede Box eine ausführliche Transistoren- und Dioden-Vergleichsliste sowie ein Datenbuch der gängigen VALVO-Halbleiter.
Dies alles erhalten Sie bei uns für nur **19.95**



**RÖHREN-SERVICE-TASCHE**

Eine ideale Unterbringungsmöglichkeit für Rundfunk- und Fernsehröhren für den Service.
Die Tasche besteht aus grünem PVC-Material und ist äußerst stabil und robust.
Es ist Raum vorhanden für 22 Röhren, außerdem ist an der Rückseite eine Klarsichttasche angebracht, in welcher sich Bestellkarten für die rechtzeitige Nachbestellung verkaufter Röhren befinden.
Diese Tasche erhalten unsere Kunden zum Vorzugspreis von DM 1.–

**Ge-Photodioden TP 51/8 ähnlich***

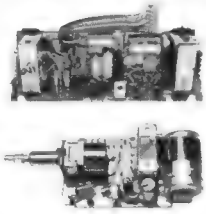



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse
per Stück DM 3.50

**Ge-Photodiode APY 12 ähnl.**

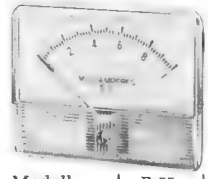
Eine Photodiode, welche spez. f. die Empfindlichkeit im Infrarotbereich geeignet ist.
Neues Modell im Metallgehäuse
18 B 2 (ähnl. TO-18) DM 4.50

**AUTO-VERSTÄRKER, 8 Watt**



Ein ideales Einbaugerät für die Verstärkung von Transistorgeräten in Kraftfahrzeugen oder für den Heimgebrauch als Wechselsprechverstärker, Phonoverstärker od. ä.
Es handelt sich um ein Industriegerät in qualitativ hervorragender Ausführung in gedruckter Schaltung, bestückt mit den Transistoren

Vorstufenteil: 1 × AC 125
Verstärkerteil: 1 × AC 126, 1 × AC 153
2 × AD 148 Gegentakt
Das Gerät ist umschaltbar für den Betrieb von 6 V = und 12 V =.
Ausgangsbuchsen für ein und zwei Lautsprecher, 5 Ohm.
Preis für beide Verstärkerteile einschl. Verbindungskabel mit Spezial-Steckvorrichtung und Schaltplan.
Maße: Verstärker 50 × 50 × 175 mm
Vorverstärker: 30 × 48 × 92 mm DM 45.–



**Einbau-Instrumente**
modernste Rechteck-Flachform in Klarsichtgehäuse. Drehspulmeßwerk, hochwertige Ausführung mit Lanzenzeiger und mechanischer Nullpunktkorrektur. Skala: weiß.

| Modell: | P-25 | P-40 | P-60 | EW-16 |
|---|---|---|---|---|
| Maße: | 60×60 mm | 83×106 mm | 110×152 mm | 25×83 mm |
| Meßbereich: | | | | |
| 50 µA | 17.40 | 22.50 | 34.50 | – |
| 100 µA | 17.40 | 21.75 | – | 21.70 |
| 200 µA | 16.10 | – | 32.70 | – |
| 500 µA | 16.10 | 19.20 | 31.20 | – |
| 1 mA | 16.10 | 19.20 | 31.20 | 20.70 |
| 10 A | – | 19.50 | 31.20 | – |
| 20 V | – | 19.10 | 30.75 | – |
| 50 V | 15.40 | 19.10 | 30.75 | – |
| 500 V | 15.40 | 19.10 | 30.75 | – |
| S-Meter (1 mA) | – | 19.10 | – | 20.70 |

## Ein neues Lautsprecher-Angebot!

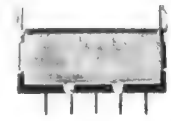
**LORENZ-KONZERT-LAUTSPRECHER***
Typ: LP 1318, Ovallautsprecher, 13 × 18 cm
Ferroxduremagnet: 11 000 Gauß,
Impedanz: 5 Ohm, 3 Watt per Stück 6.95
Originalkarton m. 9 Stück 56.–
Typ: LP 1326, Ovallautsprecher 13 × 26 cm
Ferroxduremagnet: 11 000 Gauß,
Impedanz: 5 Ohm, 5–6 Watt per Stück 9.95
Originalkarton m. 9 Stück 80.–

## Halbleiter zu erstaunlichen Preisen!

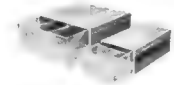
| | p. | ab 10 Stück | ab 100 |
|---|---|---|---|
| Zener-Dioden SZ 6 ähnl.* | 1.95 | – | – |
| Zener-Dioden SZ 7 ähnl.* | 1.95 | – | – |
| Zener-Dioden SZ 8 ähnl.* | 1.95 | – | – |
| Zener-Dioden SZ 9 ähnl.* | 1.95 | – | – |
| Zener-Dioden SZ 10 ähnl.* | 1.95 | – | – |
| NF-Transistor OC 602* | 1.25 | 1.15 | 1.10 |
| NF-Transistor OC 604* | 1.25 | 1.15 | 1.10 |
| Kleinleistungs-Tr. OC 602 spez.* | 1.40 | 1.25 | 1.10 |
| Kleinleistungs-Tr. OC 604 spez.* | 1.40 | 1.25 | 1.10 |
| Kleinleistungs-Tr. AC 106* | 1.40 | 1.25 | 1.10 |
| HF-Transistor OC 612* | 1.40 | 1.25 | 1.10 |
| HF-Transistor OC 613* | 1.40 | 1.25 | 1.10 |
| UKW-Transistor OC 614* | 1.50 | 1.35 | 1.20 |
| UKW-Transistor OC 615* | 1.50 | 1.35 | 1.20 |
| UKW-Transistor AF 105* | 1.50 | 1.35 | 1.20 |
| UKW-Transistor AFZ 10* | 2.50 | 2.25 | 2.– |
| UKW-Transistor AFY 14 ähnl. | 4.50 | 4.40 | 4.– |
| UKW-Transistor ALZ 10 ähnl. | 7.95 | 7.50 | 7.– |
| Schalttransist. ASZ 30* | 1.20 | 1.10 | 1.– |
| UHF-Transistor AF 139* | 4.50 | 4.– | 3.80 |
| **UHF-Transistor AF 239** | **4.95** | **4.75** | **4.20** |

Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich bei allen Transistoren um ORIGINAL-Typen!

**MINIATUR-FERNSTEUERQUARZ***
27,125 MHz
Typ: HC 18-U per Stück 8.50
im abgeschirmten Gehäuse ab 10 Stück 6.75

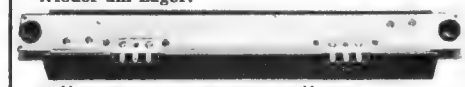


**Siemens-Kleinstgleichrichter**
Spez. für gedruckte Schaltungen
B 250 C 75, Brückengleichrichter 250 Volt, 75 mA
Abmessungen:
30 × 12 × 10 mm DM 3.95
**SEL-Flachgleichrichter**
B 250 C 85 (10 × 25 × 27 mm) DM 2.75



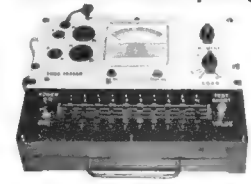
**Plastik-Kassette**
für Werkstatt und Labor
3fach unterteilt, Farbe: grau
In Baukastenform zusammensteckbar!
**Typ: Minor**
T. 121 mm, Br. 62 mm, H. 39 mm p. St. 1.95
**Typ: Major**
T. 121 mm, Br. 123 mm, H. 54 mm p. St. 4.30

**Wieder am Lager:**



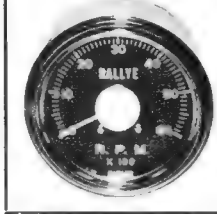
**PRÄZISIONS-NACHHALLGERÄT** Typ: RE-6
Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoanlagen. Eingang: 5–15 Ω, Ausgang: 10 kΩ, Frequenz: 100...6000 Hz, Verz.-Zeit: 30 msec, Nachhalldauer: 2,5 sec, Maße: 225 × 32 × 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung nur 9.95

## Service-Röhrenprüfgerät TC 2

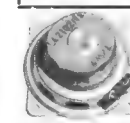


Ein für Service, Werkstatt und Amateur unerläßliches Gerät zum Prüfen moderner Röhren.
Das Gerät ist sehr handlich und klein gehalten.
Mit 250 × 210 × 70 mm findet es in jedem Reparaturkoffer Platz.
Ein Schubfach an der Vorderseite des Gerätes beherbergt die Prüfanleitungen, welche laufend erweitert werden können.
Das Gerät hat Netzanschluß 220 Volt Wechselstrom.
Unser Preis DM 89.50

**Wieder am Lager!**
**RALLYE-Tourenzähler-Einbauinstrument**

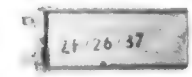



0 bis 6000 U/min.
Ein Instrument, das den verwöhntesten Ansprüchen gerecht wird.
Im stoßfesten Blechgehäuse, schwarz eloxierte Skala mit weißen Zahlen. Verchromter Außenzierring.
270° Ausschlag (1 mA)
Gehäuse-ϕ: 80 mm
nur DM 39.75

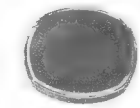


**2-Watt-Lautsprecher**
Spez. für Koffergeräte, 85 mm ϕ
Tiefe: 35 mm
Ferroxdure-Magnet 12 000 Gauß
5 Ohm DM 5.95

**BANDFILTER**
Industrie-Ausführung
Maße: 20 × 20 × 50 mm mit Parallel-C.



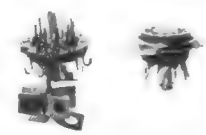
| | |
|---|---|
| 468 kHz | DM –.60 |
| 10 Stück | DM 5.– |
| 10,7 MHz | DM –.60 |
| 10 Stück | DM 5.– |



**Blende für Autolautsprecher**
Sehr schöne, geschmackvolle Ausführung mit Staubschutz-Verkleidung. Stoff: silbergrau. Rahmen: Messing, hochglanzverchromt.
ϕ: 150 mm nur DM 1.50

**Auto-Entstör-Kondensator**
Bosch, 2,5 µF mit Tragwinkel DM 1.25

**Miniatur-Drossel**
Speziell zur Siebung von Transistor-Netzteilen.
Gleichstrom-R.: 0,2 Ohm, 600 mA. Schnitt: EI 20 × 10 mm DM 1.–



**HF-NOVAL-Röhrenfassung**
9polig, HF-sichere Kunststoffassung mit Blechrahmen, versilberte Gabelfedern DM –.10 °/₀ DM 9.–



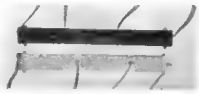
**NOVAL-STECKER,** 9polig
Kunststoff-Platine mit versilberten Federn und Zugentlastung DM –.20
°/₀ DM 16.–

**Transistor-Paar***
AC 120 = AC 122
Original p. Paar 1.95
Gegentakt-Treiber-Trafo dazu 1.95
Gegentakt-Ausgangs-Trafo dazu 1.95

**Cu-kaschiertes Pertinax**
0,35 µ Cu-Auflage
**Beidseitig kaschiert**
ca. 75 × 375 mm 1,5 mm Materialstärke 1.50
ca. 160 × 300 mm 1,5 mm Materialstärke 1.95
**Einseitig kaschiert**
ca. 80 × 250 mm 0,8 mm Materialstärke –.70
ca. 110 × 300 mm 1,5 mm Materialstärke 1.50
ca. 90 × 200 mm 2,0 mm Materialstärke –.70
ca. 120 × 130 mm 2,0 mm Materialstärke 1.–
ca. 100 × 360 mm 2,0 mm Materialstärke 1.95
**Ätz- und Abdeckmittel**
für gedruckte Schaltungen, kpl. Satz mit Gebrauchsanweisung DM 3.20

# NADLER

## Elektrolumineszenz-Leuchtplatten



Flächenförmige Lichtquelle mit gleichmäßiger Ausleuchtung und Blendungsfreiheit. Auch als Leuchtkondensator bekannt!
Anschlußspannung: 220 Volt Wechselspannung bei geringster Leistungsaufnahme!
Keine Wärmeentwicklung, geringste Einbautiefe, nur 1,5 mm!! Völlig unempfindlich gegen Erschütterung!
Besonders geeignet für Hinweisschilder, Skalen für Meßgeräte, und zur architektonischen Gestaltung von Innenräumen (Leuchtmosaik) oder zur Ausleuchtung der Hausbar. In den Photolaboratorien als Beleuchtung beim Umgang mit lichtempfindlichen Materialien, ferner als Markierung von Gefahrenstellen (Treppen, Kanten usw.). Die Lichthelligkeit kann durch Spannungsänderung verändert werden.
Leuchtfarbe: GRÜN.
Dreifach unterteiltes Leuchtband; jeder Sektor kann einzeln geschaltet werden, oder bei Zusammenschaltung der drei Sektoren das gesamte Band zum Leuchten gebracht werden. Größe der Leuchtfläche: 20 × 165 mm.
Kompl. mit Anschlußschnüren (brutto DM 15.–) unser Preis nur **1.95**
10 Stück 15.– 100 Stück 115.–

## Miniaturröhren UHF-Verstärker

Bandbreite: 8 MHz
Verstärkg. m. Telefunken-Röhre EC 1031: 12 dB
Aussteuerungsgrenze: 1 V
Rauschzahl:
bei 600 MHz < 9 dB
bei 790 MHz < 11 dB
Ein- u. Ausgang wahlw. 60/240 Ω
Alle Geräte haben Netzanschluß 220 V, Wechselspannung ca. 2,3 W
**Band V, Kanal 38 bis 60**
selbst durchstimmbar DM 24.50
(Geben Sie bitte den gewünschten Kanal an, evtl. können wir das Gerät bereits abgestimmt liefern.)

**3pol. Anschlußklemme**
für Transistormeßgeräte, stabile Ausführung, mit Polklemmen und Kunststoffknöpfen, blau, rot und schwarz 1.–

**Converter-Tuner** jetzt noch empfindlicher und rauscharmer durch neue Bestückung: **1 × AF 239** und 1 × AF 139

**UHF-Converter-Tuner*** zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470–860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54–68 MHz) 35.–

**UHF-Normal-Tuner***
mit 2 Transistoren AF 139
wie oben, jedoch ZF-Ausgang
Bild-ZF: 38,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz 35.–
ab 5 Stück à 32.– ab 10 Stück à 30.–

**MINIATUR-FILTER**
für japanische Taschenradios (455 kHz)
Größe: 10 × 10 × 13 mm 1.–

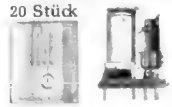
**SIEMENS-Flachgleichrichter E 250 C 300** 1.95
Originalkarton 30 Stück 50.–

**Antennen-Isolier-Knochen**
für Spanndraht-Amateur-Antennen. Hochwertige, glasierte, keramische Ausführung mit 2 Löchern.
p. Stück DM –.30
10 Stück DM 2.50
100 Stück DM 22.–

## Sortimente!

Zu unseren Sortimenten möchten wir bemerken, daß es sich fast durchweg um modernste Ware handelt, wie wir sie heute aus Überplanbeständen der Industrie in großen Posten hereinbekommen. Lassen Sie sich also durch den billigen Preis nicht irritieren. Machen Sie einen Versuch. Sie werden diese Sortimente laufend nachbestellen. Jedes Sortiment ist in einem durchsichtigen Plastikbeutel eingeschweißt.

**Styroflex-Kondensatoren**
50 Stück, 125–500 Volt 2.95
**Keramische Kondensatoren**
50 Stück in mindestens 20 Sorten 2.95
**Hohlnieten-Sortiment**
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel –.95
**Nietlötösen-Sortiment**
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25
**Schrauben-Sortiment**
100 Stück von 2–6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel –.70
10 Beutel 5.–
**Sortiment Einstellregler**
(Flachtrimmer, z. T. auch mit Rändelrad!) zum Einlöten und für gedruckte Schaltungen, in verschiedenen Werten, im Klarsichtbeutel.
20 Stück 2.95



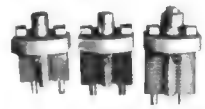
**MINIATUR-RELAIS***
Bestell-Nr.: 170
115 Ω – 6,2...10,7 V
1 × AUS, Goldkontakte
Maße: 10,5 × 19,5 × 27,5 mm per Stück 2.25
Gewicht: ca. 14 g 10 Stück 21.–
mit Plexi-Abdeckhaube 100 Stück 200.–

Bestell-Nr.: 210
740 Ω – 11,0...27,2 V
1 × AUS, Silberkontakte per Stück 2.25
in HF-Ausführung 10 Stück 21.–
sonst wie vor 100 Stück 200.–

Bestell-Nr.: 323
3500 Ω – 35,4...59,2 V
1 × UM, Hartsilberkontakte per Stück 2.25
mit Goldauflage 10 Stück 21.–
sonst wie vor 100 Stück 200.–

**KLEINRELAIS für höhere Schaltströme**
Bestell-Nr.: 240
828 Ω – 15,5...32,2 V
1 × UM, vergoldete Hartsilberkontakte
Schaltleistung bis 60 W = oder 100 W ~
Maße: 16 × 30 × 35 mm per Stück 2.95
Gewicht: ca. 25 g 10 Stück 27.–
mit Plexi-Abdeckhaube 100 Stück 250.–

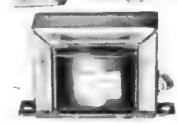
## Keramische Lufttrimmer



Versilberte Ausführung, Schraubenzieher - Einstellung, Auflötmöglichkeit einer 6-mm-Achse ist gegeben. 25 pF – 50 pF – 100 pF
p. St. 1.– 10 St. 9.–

## Hochspannungs-fassung für DY 86

Fassung für Zeilentrafo-montage, komplett DM 1.–



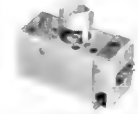
**Gegentakt-Ausgangstrafo für 2 × EL 84***
10 Watt
Schnitt: EI 65 × 55 mm DM 9.95

**Rändelpotentiometer**
ker. Ausführung, Fabr. Dralowid
1 MΩ log.
Knopf weiß, ⌀ 24 mm 1.–

**Flachbahn-Schiebe-Einstellregler**
Fabr. Ruwido, 5 MΩ lin –.75

**2pol. Klemmlötleiste**
kommerzielle Ausführung
schwarz Bakelit
3 × 10 × 38 mm –.20

**SEL-Kleingleichrichter**
M 40 C 60; 40 Volt, 60 mA
12 × 10 × 3 mm –.40



**TELEFUNKEN-UKW-TUNER**
mit induktiver Abstimmung, bekannte hochwertige Ausführung, komplett mit der Röhre ECC 85 13.95

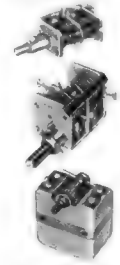
**Chassis-Durchführung**
Lupolen-Isolation bis 8000 Volt
5 mm ⌀ p. Stück –.05 10/o 4.–

**Ker. Novalfassungen m. Schraubbecher**
spez. für UHF-Geräte
Fassung: 24 mm ⌀
mit Becher, 40 mm –.55
mit Becher, 50 mm –.60

**TELEFUNKEN-Geiger-Müller-Zählrohr,**
Type ZP 1070, in Subminiaturausführung zur Messung von Gamma-Strahlung. Abmessungen: 10 mm ⌀ × 28 mm. Betriebsspannung: 400 bis 530 V 22.–

## Selengleichrichter

10fach-Ausführung auf einer Achse. Jeder Satz ist für 108 Volt, 180 mA. ausgelegt. Bei entsprechender Schaltung für Betrieb von 1080 V geeignet. Fabrikat SEL DM 2.25



**Doppeldrehkos** (Luftdrehkos)
Miniaturausführung
4-mm-Achse, 2 × 14 pF
27 × 20 × 13 mm 3.75
6-mm-Achse, 2 × 12,5 pF
31 × 27 × 23 mm 3.75
6-mm-Achse, 2 × 15 pF
31 × 26 × 23 mm 3.75
Alle Drehkos mit Zahnradgetriebe, Untersetzung 1 : 3. Calitgelagerter Stator.

**Transistor-Luftdrehko**
2 × 160 pF, mit Getriebe im Polystyrolgehäuse 1.95

Billig! Billig!

**FS-Silizium-Gleichrichter,** Typ BY 104*
Anschlußspannung: 240 V, Nennstrom: 0,6 A
p. Stück 1.95 10 Stück 18.50 100 Stück 177.–

**SEL-MP-Kondensator**
Motorkondensator, Becherform mit Zentralbefestigung. 6 µF, 400 V Wechselstr., mit 30 cm langem Gummianschlußkabel, Becherm.: 35×130 mm 3.95

**Netztransformator**
hervorragende Industrieausführung
prim.: 110/220 Volt; Kern EI 65 × 78 mm
sek.: 250 Volt. 80 mA; 6,3 Volt, 3 Amp. 6.95

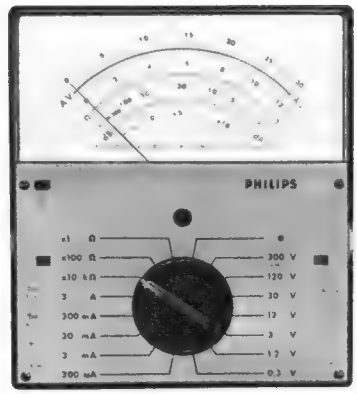
**ACHTUNG! Bitte beachten Sie:**
**Schriftliche oder telefonische Bestellungen n u r nach HANNOVER richten.**
**Ladenverkauf: Hannover, Davenstedter Str. 8 · Ladenverkauf: Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Str. 41**
**Alle mit einem * versehenen Artikel können unsere österreichischen Kunden direkt bei der Firma „RADIO-BASTLER", Wien VII, Kaiserstr. 123, beziehen!**

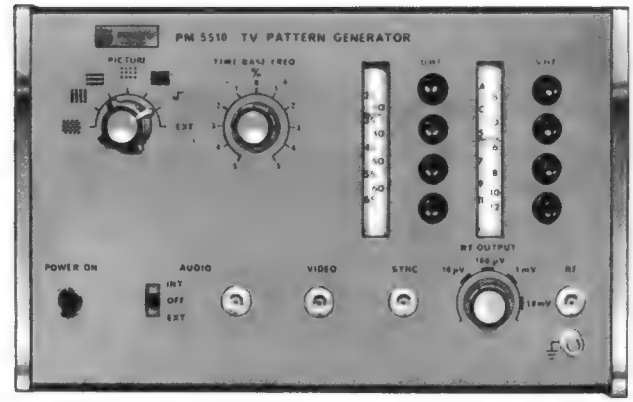
NADLER
RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fach 20 728

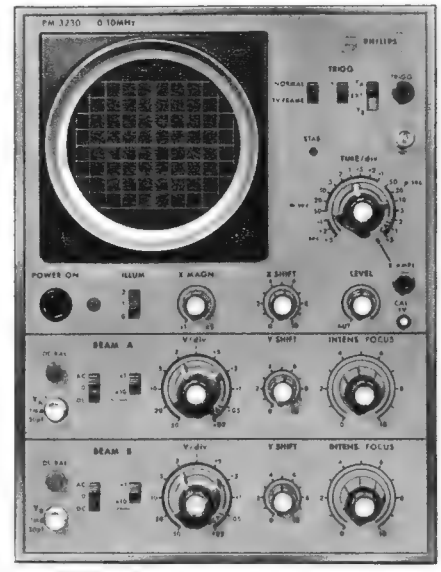
NADLER
RADIO-ELEKTRONIK GMBH
4 Düsseldorf, Friedr.-Ebert-Str. 41
Telefon: 35 14 25 Vorwahl: 02 11
Nur Stadtverkauf!

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM. **Bitte keine Vorauskasse!** Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover

**PHILIPS**






# neue Aufgaben für Ihre Werkstatt!

H

Deshalb brauchen Sie noch keine völlig neue Werkstattausrüstung. Sie werden allerdings an eine Ergänzung denken müssen, zum Beispiel durch einen Farbbildmustergenerator, oder einen Zweistrahl-Oszillografen, der Ihnen die Kontrolle und den Abgleich des Synchrondemodulators ermöglicht (dabei erfolgt ein Vergleich zwischen R-Y und B-Y bzw. G-Y).

Hier stellen wir Ihnen nur einige besonders interessante Geräte mit ihren wichtigsten Daten vor. Das gesamte Programm finden Sie in dem Sonderdruck „messen — reparieren". Er bringt auf 16 Seiten viele Tips und wertvolle Hinweise für Ihre Reparaturarbeit. Bitte fordern Sie ihn an.

HF-Zweistrahl-Oszillograf PM 3230
besonders geeignet zur Reparatur und Wartung von Farbfernsehgeräten durch die gleichzeitige Darstellung von zwei Vorgängen. Die eingebaute Synchronisations-Trennstufe gewährleistet ein sauber stehendes Bild bei der Darstellung der ersten Zeilensignale. Die hohe Beschleunigungsspannung (4 kV), sowie der sehr scharf zeichnende Elektronenstrahl geben dem Bild eine große Auflösung. Y-Verstärker: 0 ... 10 MHz, 20 mV/Teil (1 Teil ≙ 8 mm); 0 ... 2 MHz. 2 mV/Teil; Zeitmaßstab 0,5 µs/Teil ... 0,5 s/Teil ≙ 2 MHz ... 2 Hz; mit fünffacher Dehnung kleinster Zeitmaßstab 0,1 µs/Teil; geringe Abmessungen: 300 mm hoch, 210 mm breit, 450 mm tief; Gewicht nur 11 kg. DM 2190,—

PAL-Farbfernseh-Bildmuster-Generator
PM 5507
mit 6 verschiedenen Testsignalen für horizontale und vertikale Linien, Gittermuster, Punktmuster, Farbbalken und Regenbogensignal, moduliert auf einen Bildträger zwischen 500 und 900 MHz (Band IV/V) mit geschalteter Burst und verkoppeltem Hilfsträger mit Horizontalfrequenz. DM 1750,—

Schwarzweiß-Bildmuster-Generator PM 5510
mit fünf Testsignalen für Schachbrettmuster, Vertikalbalken, Horizontalbalken, gekreuzte Balken (asymmetrisch) und Schwarzfeld, moduliert auf Bildträger im Band I, III und IV/V; separater Ausgang für Video-Signal; Bild- und Zeilen-Signal sind verkoppelt; Tonträger mit einschaltbarer 1000-Hz-Tonmodulation; 8 verschiedene Bildträgerfrequenzen durch Drucktasten wählbar. DM 1850,—

Universal-Meßinstrument PM 2411
spannbandgelagertes Zeigerinstrument für Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom und Widerstände mit 38 Meßbereichen; hoher Innenwiderstand 40 000 Ω/V bzw. 3,3 KΩ für Wechselspannung ab 30 V Skalenendwert; große Genauigkeit, Fehler 1,5% = bzw. 2,5% Meßbereiche (Skalenendwert) 60 mV ... 1200 V–, 1,2 V ... 1200 V~, 120 µA ... 3 A, 18 Ω ... 180 KΩ bezogen auf Skalenmitte. Das Gerät ist mit Überstromrelais ausgerüstet. DM 340,—

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
ABTEILUNG FÜR ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
2 HAMBURG 63 POSTFACH 111
TEL. 50 10 31

**PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen ... reparieren" mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!**

## Modell des ersten deutschen Rundfunksenders

In einem Gebäude am Fuß des Funkturms in Berlin-Witzleben entsteht unter der Leitung von Dr. Herbert Antoine das Deutsche Rundfunkmuseum. Es liegt nahe, dort auch eine Nachbildung des ersten deutschen Rundfunksenders aufzustellen, über dessen Mikrofon am 29. Oktober 1923 die historisch gewordene Ansage „Achtung, Achtung, hier ist Berlin auf Welle 400 Meter" gegeben wurde – womit der deutsche Rundfunk offiziell eröffnet war.

1963, als dieser unser Rundfunk sein vierzigjähriges Jubiläum begehen konnte, veröffentlichte die FUNKSCHAU in Heft 17 die Geschichte der Entstehung des ersten Rundfunksenders, dargestellt nach Berichten des in Hannover im Ruhestand lebenden Oberpostrates F. Weichart. Er hatte in seiner Eigenschaft als Leiter des Referats J (Senderentwicklung) im Telegraphentechnischen Reichsamt am 19. September 1923 den Auftrag bekommen, aus Laboratoriumsmitteln – ohne zusätzliche Materialkosten – einen Rundfunksender zu bauen. Er nahm dazu Teile von alten U-Boot-Sendern und lieh sich von der Industrie einen Gleichstrom/Gleichstrom-Umformer 220 V/36 V für die Heizung der Senderöhre RS 15 und der Modulationsröhre vom gleichen Typ sowie einen Anodenspannungs-Gleichstrom/Wechselstrom-Umformer 1000 Perioden.

Der auf senkrecht stehenden Holz- und Marmorschalttafeln montierte Sender arbeitete nur zwei Monate; er wurde am 28. Dezember 1923 durch eine Telefunken-Anlage in Tischform ersetzt. Dieser zweite Sender wurde dann in der Folgezeit viel veröffentlicht und zumeist als „der erste deutsche Rundfunksender" im Voxhaus bezeichnet. Diese Verwechslung ist verständlich, wenn man weiß, daß es vom ersten Sender nur eine etwa 8 cm große Abbildung aus der Zeitschrift „Der Deutsche Rundfunk" vom November 1923 *(Bild 1)* sowie eine undeutliche Schmalfilmaufnahme gibt. Nach dem einzigen Foto ist dann später auch eine Skizze angefertigt worden (vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 464, Bild 3).

Für den Bau eines Modells gab es also nur höchst ungenügende Vorlagen. Immerhin machte sich Dr.-Ing. habil. Heinrich Brunswig vom Institut für Hochfrequenztechnik an der Technischen Hochschule in Darmstadt die Mühe und fertigte in fünfzigstündiger Arbeit mit Lupe und Millimeter-Maßstab 33 Detailzeichnungen und vier Zusammenstellungen für die Modellbauer. Offenbar gilt auch 1966 noch der Grundsatz von Bredow aus dem Jahr 1923: Kosten dürfen nicht entstehen. Also beauftragte die Oberpostdirektion Frankfurt/Main eine Lehrlingswerkstatt mit der Anfertigung des Modells im Verkleinerungsmaßstab 1 : 5.

*Bild 2* zeigt das von den Fernmeldelehrlingen Siegfried Stypa, Robert Stork, Georg Klement und Wilfried Speyer im Fernmeldeamt Darmstadt gebaute Modell. Es ist 120 cm lang und 40 cm hoch; ein Ehrenplatz im Deutschen Rundfunkmuseum ist ihm sicher.

Tetzner

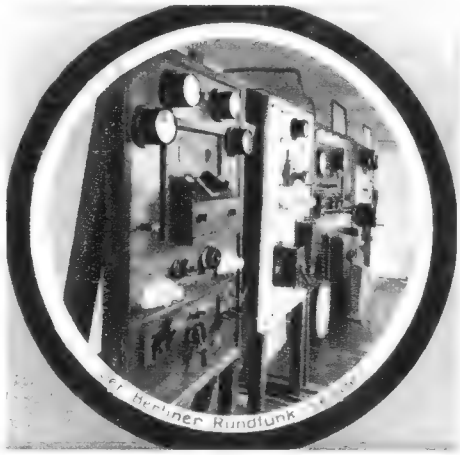
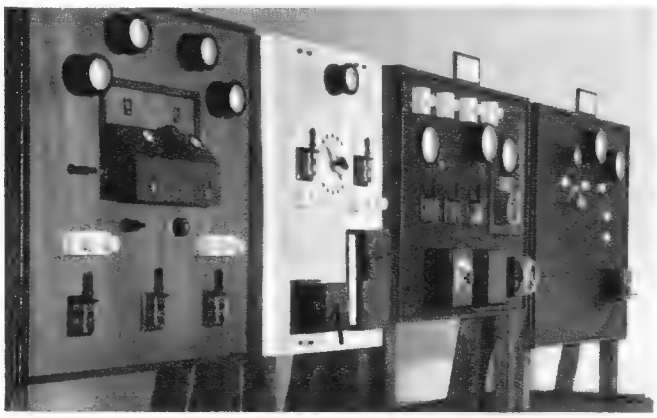



*Bild 1. Reproduktion des einzigen erhaltenen Bildes vom ersten deutschen Rundfunksender, veröffentlicht in der Zeitschrift Der Deutsche Rundfunk, November 1923*

*Unten: Bild 2. Das in der Lehrlingswerkstatt des Fernmeldeamtes Darmstadt gebaute Modell dieses ersten Rundfunksenders aus dem Voxhaus (Fotos: G. Goebel)*

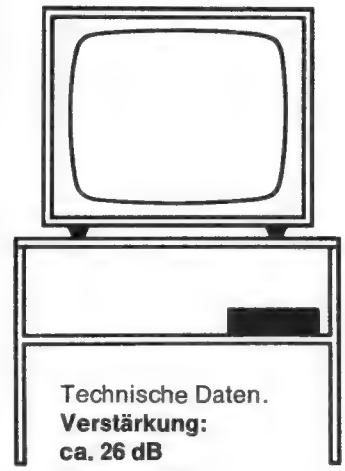


**Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU** *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*


# UHF-Verstärker jetzt mit neuesten Transistoren AF 239

**Bei schlechtem Empfang des Zweiten Fernseh-Programms . . .**

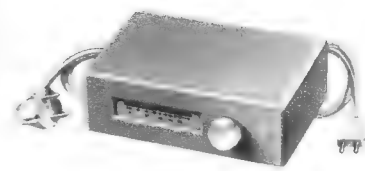
**. . . erhebliche Verbesserung der Bildqualität durch Zwischenschaltung des SCHWAIGER-UHF-Verstärkers,** jetzt ausgestattet mit 2 Transistoren AF 239, also noch leistungsstärker als die bisher schon hervorragend bewährte Ausführung mit Transistoren AF 139.



Einfache Anbringung bei jedem Fernsehgerät durch bloßes Umstecken von Netz- und Antennensteckern. Einstellbar über den gesamten UHF-Bereich.

Technische Daten.
**Verstärkung:**
**ca. 26 dB**
**Rauschzahl:**
**ca. 5 kTo**
Bestückung:
2 Trans. AF 239
Bereich:
470...860 MHz
Ein-, Ausgang:
240 Ohm
Gehäuse:
180 x 120 x 60 mm

Auf der Gehäuserückseite befinden sich eine eingebaute Schukosteckdose und eine Antennenbuchse, eine Netzleitung mit Schukostecker und ein Antennenkabel mit Stecker. Der Verstärker ist mit Netzteil für 220 V Wechselspannung ausgestattet.



SCHWAIGER

Christian Schwaiger
Elektroteilefabrik
GmbH
8506 Langenzenn
über Nürnberg,
Fernruf 09031–411

Fachhändler bitten wir ausführliche Druckschriften und Nettopreislisten anzufordern. Prospekte und Schaufensterplakate stehen zur Verfügung.

Dynamic HiFi Mikrofon **TM 40**

# Dieses Mikrofon müssen Sie nicht haben.

Aber wenn Sie es besitzen, können Sie hervorragende Tonaufnahmen machen. Geradliniger Frequenzverlauf über den gesamten Übertragungsbereich (35 bis 16.000 Hz ± 2 dB*). Ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik. Ein Mikrofon in Ganzmetallausführung, mit eingebautem Windschutz und Sprache-/Musikschaltung – ein Dynamic HiFi Mikrofon der Spitzenklasse.

* Prüfzertifikat liegt jedem Mikrofon bei.

**PEIKER acustic**

**6380 Bad Homburg - Obereschbach**
**Postfach 235 Tel. 06172/22086**

## Elektronik-Lehrgänge

Für Anfang des nächsten Jahres sind in *Lübeck* folgende Elektronik-Lehrgänge vorgesehen:

Kursus A: *Bausteine der Elektronik*, vom 23. bis 27. Januar 1967
Kursus B: *Elektronische Schaltungen*, vom 6. bis 16. Februar 1967
Kursus C: *Transistortechnik*, vom 27. Februar bis 9. März 1967
Kursus D: *Elektronische Anlagen*, vom 3. bis 13. April 1967

Die Lehrgänge werden im Abendunterricht durchgeführt. Prospekte über die Kurse können von der Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, Lübeck, Breite Straße 10/12, angefordert werden.

## Bauteile-Katalog

Der Bauteile-Katalog K 66/67 einer Bremer Elektro-Radio-Großhandlung kam auch in diesem Jahr wieder in seiner bekannten Vollständigkeit heraus. Auf vielen hundert Seiten führt er nahezu lückenlos sämtliche Bauteile der Rundfunk- und Fernsehtechnik sowie der Elektronik an. Eine Übersicht über lesenswerte Fachbücher sowie eine Zusammenstellung von Meßgeräten, Werkzeugen und Werkstatthilfen vervollständigen den Inhalt (*Dietrich Schuricht*, Bremen 1).

## die nächste funkschau bringt u. a.:

*Aus der Schaltungstechnik der Farbfernsehempfänger (III):* Pal-Umschalter und Farbsynchronisierung

*Verzögerungsleitung für Pal-Empfänger weiter verbessert*

*Einfacher und vielseitiger Mischpultverstärker* – eine erprobte Schaltung mit drei Mikrofon-Vorverstärkern zum Selbstbau

*Gerätebericht und Schaltungssammlung:* Eine Stereo-Bausteinanlage mit UKW-Stationstasten – Stereomeister 3000

Nr. 24 erscheint als 2. Dezember-Heft · Preis 1.80 DM

**Funkschau** vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

**Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

**Erscheint** zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

**Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

**Monats-Bezugspreis** ab 1. Januar 1967: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten

**Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung:** Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

**Hamburger Redaktion:** 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

**Verantwortlich** für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

**Auslandsvertretungen:** Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen

**Druck:** G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

**Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.**

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne

## Prof. Leithäuser und Prof. Dieminger Ehrenmitglieder des DARC

Der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC) hat in diesen Wochen zwei bedeutende Wissenschaftler zu Ehrenmitgliedern ernannt. Mit der Ehrenmitgliedschaft an *Prof. Dr. G. Leithäuser* ehrt der DARC einen verdienten Wissenschaftler, der die Erforschung der Hochfrequenztechnik und der Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen zu seiner Lebensaufgabe gemacht hat. Durch das nach ihm benannte „Leithäuser-Audion" ist er für alle Radioamateure zu einem Begriff geworden.

Die Ehrung ist außerdem der Dank an einen aufrechten Mann, der unter schwierigen Umständen ein hohes Maß an Zivilcourage bewies. Prof. Leithäuser war 1933/34 Präsident des DASD, des Vorgängers des heutigen DARC. Er hat sich während seiner Amtszeit mutig vor die deutschen Funkamateure gestellt und mit dem Gewicht seines berühmten Namens die Belange des deutschen Amateurfunks den damaligen Machthabern gegenüber vertreten.

*Der Präsident des DARC, Karl Schultheiß, überreicht Prof. Dr. Leithäuser (links) die Urkunde für die Ehrenmitgliedschaft*

Ihm ist es zu verdanken, daß deutsche Amateure zu dieser Zeit überhaupt noch funken durften. Die deutschen Funkamateure haben dies niemals vergessen.

*Prof. Dr. W. Dieminger* ist Direktor des Max-Planck-Institutes für Aeronomie in Lindau/Harz. Er hat dieses Institut nach dem Kriege aus wenigen geretteten Beständen einer Ionosphärenstation der Luftwaffe eingerichtet und in zäher Aufbauarbeit zu seiner heutigen weltweiten Bedeutung gebracht. Daneben ist Prof. Dieminger an der Universität Göttingen als Professor für Geophysik tätig. Durch seine Arbeiten über die Wellenausbreitung in der Ionosphäre hat er internationale Anerkennung gefunden. Seit 40 Jahren selbst aktiver Funkamateur, hat er es verstanden, die Funkamateure zur Mithilfe für seine Forschungsaufgaben zu gewinnen. Dafür hat er in seinen Veröffentlichungen und Vorträgen immer wieder auf diese Mitarbeit hingewiesen. Nicht zuletzt ist es seinem Wirken und seiner Persönlichkeit zu verdanken, daß die Funkamateure als wertvolle Helfer der Forschung im „Internationalen Physikalischen Jahr" (IGY) und in den „Jahren der ruhigen Sonne" (IQSY) die gebührende Anerkennung der Wissenschaftler gefunden haben.

Die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft an Prof. Dr. Dieminger ist somit der Dank der deutschen Funkamateure an einen Mann, der sich trotz mancher Widerstände immer wieder für den Amateurfunk eingesetzt hat. In seinen Mußestunden ist Prof. Dieminger auch heute noch an seiner Amateur-Funkstation zu finden. Unter dem Rufzeichen DL 6 DS funkt er eifrig auf allen Bändern und ist ein begehrter Gesprächspartner. K. S.

## Neue Tonband-Lehrspulen

Der Ring der Tonbandfreunde hat im Rahmen seines Fernkursus-Programms vier neue Kopien herausgebracht. Das bereits erschienene Thema, das Lavalier- und Zweiwegmikrofon, wurde durch eine Ergänzung erweitert. Mit dem Kurs „Geräusche – eine Kleinigkeit", Teil 1 und 2, je 15 Minuten, lernt man, wie man 60 Geräusche zur Film-, Dia- und Hörspielvertonung selbst herstellt. Das vierte Thema beschreibt in 20 Minuten die richtige Behandlung eines Dryfit-Akkumulators für Batterie-Tonbandgeräte.

Diese Lehr-Tonbänder sind Ausdruck einer ideellen Hilfe der Amateure untereinander. Sie werden nach Wunsch in Halb- oder Viertelspur mit 4,75, 9,5 oder 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit auf eingesandtes Bandmaterial für einen geringen Preis überspielt. Ausführliche Informationen sind von dem Herausgeber Heinz Bluthard, Stuttgart-I, Neue Brücke 6, auf Anforderung erhältlich.


VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

Bildaufnahme- und Bildwiedergaberöhren

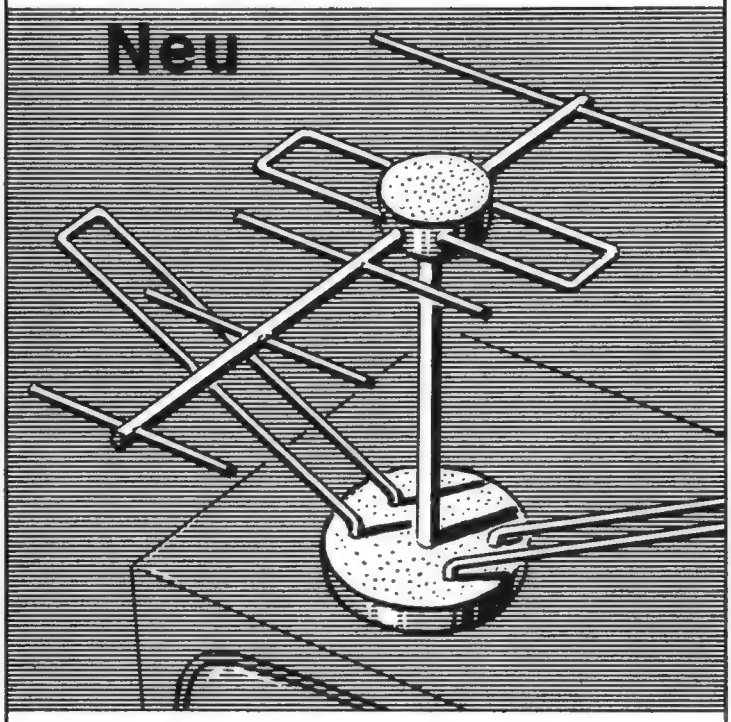
**Monitorröhren**
für Studio- und Industriemonitore

**Plumbikons**
für Schwarzweiß- und Farbkameras, sowohl für Studioanwendungen als auch für kommerzielle Zwecke

VALVO GMBH HAMBURG

Q 0666/714

Neu
Neu
Super-TELIX
Neu
Neu
Neu
Neu



Jetzt müßte man . . .

Zimmerantennen haben, schöne und gute Zimmerantennen, genauso . . . wie diese da, wie die Super-TELIX von KATHREIN. Genauso. Mit gutem Empfang von VHF und UHF, gut auf optimale Aufnahme auszurichten, und gut zu verkaufen, gerade jetzt. Ja, jetzt muß man die Super-TELIX haben, nicht eine, viele! Bestellen Sie deshalb sofort.

F 019 11 66

KATHREIN

A. KATHREIN 82 ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
Postfach 260 Telefon (08031) 3841

# briefe an die funkschau

*Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.*

**„Integrierte Schaltung" bevorzugt**

In der FUNKSCHAU findet man gelegentlich das Wort *Schaltkreis*, und es wurde auch bereits in Heft 13/1966 auf Seite 436 die Frage erörtert, ob dieses Wort berechtigt ist. Es wurde beanstandet, weil ein Kreis immer ein Schwingungskreis sei, jedoch *Integrierte Schaltkreise* keine Schwingungskreise enthalten.

Ich halte diese Begründung gegen den Ausdruck *Schaltkreis* nicht für zutreffend, denn der Ausdruck *Kreis* wird in der Elektrotechnik nicht nur im Zusammenhang mit einem Schwingungskreis, sondern auch mit einem Stromkreis benutzt. Trotzdem sollte man den Ausdruck *Schaltkreis* schleunigst abschaffen, weil er irreführend ist, denn es handelt sich nicht um Stromkreise, in denen geschaltet wird. Der Ausdruck *Schaltkreis* ist keineswegs eine richtige Übersetzung des englischen Wortes *circuit*. Die richtige Übersetzung lautet vielmehr *Stromkreis*. Man sollte also in Zukunft entweder den Ausdruck *Integrierter Stromkreis* oder den Ausdruck *Integrierte Schaltung* verwenden.

Das Wort Schaltkreis erinnert an das Wort *Schaltelement*, unter dem nicht etwa ein Element zum Schalten, sondern ein Schaltungselement verstanden wurde. Das Wort Schaltungselement konnte sich aber wegen der Länge nicht durchsetzen, so daß es zunächst bei der Verwendung des Wortes *Schaltelement* blieb. Inzwischen hat sich dafür *Bauelement* durchgesetzt.

*Dipl.-Ing. H. Pitsch, Wettbergen*

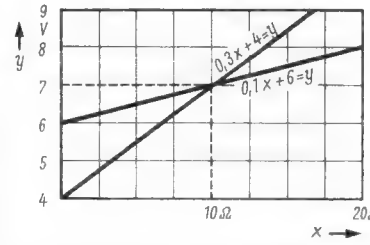
**Funktechnische Denksportaufgabe**

*FUNKSCHAU 1966, Heft 6, Seite 164*

Zum Lösen dieser Aufgabe gibt es mehrere Möglichkeiten:

1. Man baut sich eine Versuchsschaltung auf. Dann erhöht man die Spannung des Generators $U_G$ stufenweise und ermittelt den Widerstand $R_V$ am besten mit Hilfe eines Potentiometers.

2. Man löst die Aufgabe zeichnerisch, indem man zwei algebraische Gleichungen ersten Grades aufstellt und diese dann in ein Koordinatensystem einzeichnet. Der Schnittpunkt der beiden Geraden ergibt dann die gesuchte Generatorspannung $U_G$ und den Vorwiderstand $R_V$ *(Bild)*.




*Zeichnerische Lösung. Die gestrichelten Linien ergeben den gesuchten Vorwiderstand $R_V$ und die Generatorspannung $U_G$*

Die Grundform einer algebraischen Gleichung ersten Grades lautet: $a \cdot x + b = y$. Setzt man nun in zwei solche Gleichungen die bereits bekannten Größen $a$ (= Lampenstrom in A) und $b$ (= Brennspannung in V) ein, so erhält man:

$$0{,}1\,x + 6 = y \text{ und } 0{,}3\,x + 4 = y,$$

wobei $x$ der gesuchte Widerstand $R_V$ in Ω und $y$ die gesuchte Generatorspannung $U_G$ in V sind.

3. Die beiden Gleichungen lassen sich auch rechnerisch lösen.

$$0{,}1\,x + 6 = y$$
$$0{,}3\,x + 4 = y$$

Durch Gleichsetzen erhält man:

$$0{,}3\,x + 4 = 0{,}1\,x + 6$$
$$0{,}3\,x = 0{,}1\,x + 2$$
$$0{,}2\,x = 2$$
$$x = 10\ (\Omega)$$

Daraus folgt für $y$

$$y = 7\ (\text{V})$$

Beim Einschalten des Lämpchens 6 V/0,1 A fällt an dem Widerstand $R_V$ eine Spannung von 1 V ab; beim Einschalten des Lämpchens 4 V/0,3 A beträgt der Spannungsabfall 3 V; jedes Lämpchen erhält also, wie auch die zeichnerische Lösung beweist, die geforderte Spannung.

*Hans Kunz, Cham*

# funkschau-leserdienst

*Der von unserer Redaktion betreute Leserdienst steht den Lesern der FUNKSCHAU für die Beantwortung technischer Fragen, für die Weiterleitung von Anfragen an die Verfasser der einzelnen Beiträge, für die Mitteilung von Anschriften interessierender Herstellerfirmen und für ähnliche Auskünfte zur Verfügung. Er bittet jedoch, sich auf Anfragen, die unsere Fachgebiete betreffen, zu beschränken. Juristische und kaufmännische Ratschläge können und dürfen nicht erteilt werden; Berechnungen von Schaltungen und Bauelementen sind gleichfalls nicht möglich, sie sind das Arbeitsgebiet Beratender Ingenieure, zu denen wir im Bedarfsfall gern vermitteln.*

*Verwenden Sie bitte für* **jede** *Anfrage ein getrenntes Blatt und behandeln Sie auf dem gleichen Blatt keine Vertriebs- und Bestellfragen! Bedenken Sie auch, daß der Bearbeiter sich erst in Ihre Probleme hineinfinden muß, wenn Sie eine erschöpfende Auskunft erhalten wollen; deshalb formulieren Sie Ihre Fragen nicht im Telegrammstil! Telefonische Auskünfte können* **nicht** *erteilt werden. Bitte fügen Sie der Anfrage* **doppeltes Briefporto** *(0.60 DM) bei.*

**Anfragen, die den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, können in Zukunft nicht mehr beantwortet werden. FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.**

### PPP-Verstärker mit 70 Watt?

*Frage: Ich möchte den in der FUNKSCHAU 1962, Heft 9, Seite 248, beschriebenen PPP-Verstärker nach Valvo-Angaben nachbauen, jedoch mit der doppelten Ausgangsleistung von etwa 70 W. Zu diesem Zweck will ich in der Endstufe 2 × 2 Röhren EL 34 verwenden. Daß Netztransformator und Gleichrichter jetzt für die doppelte Stromentnahme berechnet sein müssen, ist mir klar. Ich kann das auch selbst berechnen. Dagegen weiß ich nicht, welche Daten der Ausgangsübertrager bekommen muß.* U. H., Tübingen

*Antwort:* Zunächst sei daran erinnert, daß der PPP-Verstärker eigentlich nicht für Übertragungsanlagen bestimmt ist. Daß die geplante modifizierte Ausführung hierfür vorgesehen ist, verrät die hohe Sprechleistung. Der Ausgangsübertrager, der ja bei Licht besehen eine Drossel ist, besitzt nicht den in Ela-Anlagen üblichen erdfreien Ausgang. Außerdem neigt die sehr kräftige Gegenkopplung dazu, daß sie bei kapazitiver Belastung durch das Leitungsnetz in eine Mitkopplung umschlägt und den Verstärker zum Schwingen bringt. Natürlich läßt sich das durch Losermachen der Gegenkopplung (= Vergrößern des Gegenkopplungswiderstandes) wieder beseitigen, aber das ist schließlich nur ein Behelf.

Für vier Röhren EL 34 beträgt der Anpassungswiderstand etwa 425 Ω. Man kann demzufolge die in der FUNKSCHAU 1957, Heft 2, Seite 42, empfohlenen Windungszahlen um rund 30 % verringern, aber muß *mindestens* die nächsthöhere Kerngröße wählen.

### Schallplatten-Wiedergabe

*Frage: Bitte nennen Sie mir die Vor- und Nachteile von Kristall- und Magnetsystemen. Wie werden die Platten am besten geschont, und hat die Nadel einen Einfluß auf Wiedergabe und Lebensdauer einer Schallplatte? Kann man Monoplatten auch mit einer Stereonadel abspielen.* W. H. Coburg

*Antwort:* Magnetsysteme liefern gegenüber Kristallsystemen eine bessere Wiedergabe, obwohl moderne Kristallsysteme auch sehr hohe Anforderungen erfüllen. Ein Optimum in der Wiedergabequalität läßt sich jedoch nur mit einem Magnetsystem erreichen. Man benötigt aber einen zusätzlichen Entzerrer-Vorverstärker. – Die Lebensdauer von Schallplatten hängt hauptsächlich von ihrer schonenden Behandlung ab, d. h. sie sollten mit möglichst geringem Auflagedruck abgespielt werden (etwa 3 p), und man darf keine abgeschliffene Nadel verwenden und sollte diese daher öfter auf ihre einwandfreie Beschaffenheit prüfen. – Monoplatten lassen sich auch mit einer Stereonadel abspielen, ohne daß diese dadurch Schaden leidet. Möglicherweise ist die Wiedergabegüte nicht ganz so gut, so daß man dafür besser eine Mikrorillennadel benutzt; diese hat einen etwas stärkeren Spitzenradius.

In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß man unter gewissen Voraussetzungen Stereoplatten auch mit einem Monosystem abspielen kann. Die Plattenhersteller produzieren seit einigen Jahren nur noch Stereoaufnahmen und haben daher auch die mechanische Qualität von Schallplatten entscheidend verbessert. Die FUNKSCHAU berichtete darüber bereits ausführlich im Jahre 1965 in Heft 3, Seite 58, und in Heft 5, Seite 105.

### Ihre Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion

nach den Anschriften von Hersteller- und Lieferfirmen oder von Autoren werden gern beantwortet, eventuell für die Verfasser bestimmte Fragen oder Briefe raschestens an diese weitergeleitet. Bedingung ist die Beifügung von 60 Pf in Briefmarken, aus denen unsere eigenen Portoausgaben und die des Verfassers gedeckt werden müssen. Bitte fügen Sie diesen Betrag allen Ihren Anfragen, gleichgültig welcher Art, bei, da uns eine Erledigung Ihrer Wünsche anderenfalls nicht möglich ist. – Werden technische Auskünfte gewünscht, so sind den Anfragen gleichfalls 60 Pf beizufügen.

**Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach**


GOSSEN

NEUE KONSTANTER

Transistorgeregelte Gleichspannungs-Netzgeräte für Labor, Werkstatt, Prüffeld, Service und Hochschulen, Institute, Fachschulen, Gewerbeschulen

Typ T2 15 03

Ausgangsspannung 2,5 . . . . 15 V,
Ausgangsstrom 0,3 A max.

Typ T2 33 015

Ausgangsspannung 2,5 . . . . 33 V,
Ausgangsstrom 0,15 A max.

- Ausgangsspannung stufenlos einstellbar
- Strombegrenzung in drei Stufen wählbar
- gutes Regelverhalten, geringe Restwelligkeit
- zweckmäßige, bedienungsgerechte Gehäuseform
- günstiger Preis

Bitte fordern Sie unsere Datenblätter an

P. GOSSEN & CO. GMBH. 8520 ERLANGEN

# Bewährungsprobe MD 411

## (Supernieren-Qualität läßt sich beweisen)

Dies ist der Hallraum des 3. Physikalischen Institutes der Universität Göttingen. Er ist so hallig, daß man darin Mühe hat, sein eigenes Wort zu verstehen: Ein harter Test für ein Richtmikrofon. Hier haben wir die Richtwirkung der Superniere MD 411 im Vergleich zu einem Nierenmikrofon und einem Kugelmikrofon getestet.

Das Ergebnis war überzeugend. Die Superniere lieferte die klarste Aufnahme. Aber wir waren damit noch nicht zufrieden. Wir erfüllten den Raum mit einem Weißen Rauschen in solcher Lautstärke, daß die Übertragung mit dem Kugelmikrofon und selbst mit dem Nierenmikrofon praktisch unverständlich wurde. Wieder erwies sich die Richtwirkung der Superniere MD 411 als überlegen.

Wir meinen, daß diese Aufnahme jedem zugänglich sein sollte, der hochwertige Aufnahmen besonders unter akustisch ungünstigen Bedingungen anfertigen möchte. Deshalb haben wir die Dokumentations-Schallplatte „Der Supernieren-Test" entstehen lassen. Auf Ihr wird akustisch bewiesen: Die Superniere MD 411 ermöglicht in halliger und geräuscherfüllter Umgebung die besten Aufnahmen.

Wenn Sie die Dokumentations-Schallplatte „Der Supernieren-Test" zu erhalten wünschen, senden Sie bitte DM 1,50 in Briefmarken an

SENNHEISER electronic

**3002 BISSENDORF · POSTFACH 12**

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 1. Dezember-Heft Nr. 23

# Von der 7. Tonmeistertagung in Köln

Das interessante und vielschichtige Grenzgebiet zwischen Kunst und Technik war das Thema eines Gedankenaustausches auf der 7. Tonmeistertagung in Köln. Im Laufe der Jahre ist hier ein Tätigkeitsgebiet herangewachsen, das zwar klein an materieller Ausdehnung, aber durch seine Verknüpfung mit dem Musikkonsum, einem wichtigen kultur- und zivilisationsbestimmenden Faktor unserer Zeit, doch unsere Aufmerksamkeit verdient. In der historischen Entwicklung zeigt dieser Bereich alle Züge einer wissenschaftlichen Evolution vom Anfangsstadium reiner Empirie, über die Durchdringung mit exakter Forschung und Lehre bis zum heutigen Zustand fortschreitender Akademisierung.

Im Zuge dieser Entwicklung ist das Fachgebiet der Tonaufnahme zunehmend zwischen die sich ebenfalls immer deutlicher ausprägenden Pole der Anwendungsinteressen geraten. Auf der einen Seite vom kommerziellen Nutzdenken als notwendiges Handwerk, auf der anderen Seite vom sendungsbewußten Kulturdenken als fast geheime Wissenschaft betrachtet, stehen die Repräsentanten dieses Berufsgebietes heute in einer sozial ähnlichen Situation wie etwa die Zahnärzte vor ungefähr hundert Jahren. Allerdings geht es hier weder um die Beseitigung physischer Schmerzen noch um die Erhaltung lebenswichtiger Funktionen, sondern schlicht darum, daß künstlerische Leistungen ohne Einbuße an kultureller Ausstrahlung bis zum Hörer gelangen. Die „Gretchenfragen" lauten daher: 1. Kann ein aufzunehmendes Kunstwerk an kulturellem Wert einbüßen, wenn die Aufnahme nicht von spezialisierten Fachkräften ausgeführt wird? 2. Liegt die Erhaltung des Kunstwerkes als Kulturwert im öffentlichen Interesse? 3. Ist die Schallplatte ein Gegenstand des Kulturbereiches?

Ich würde nicht zögern, alle drei Fragen klipp und klar mit *ja* zu beantworten, denn einmal kann die Klangsubstanz leicht in Mitleidenschaft gezogen werden, wenn es aus mangelnder Sachkenntnis oder wegen merkantiler Einengungen zu unzulänglichen Handlungen kommt; und da die Klangsubstanz in ziemlich engen Grenzen unabdingbarer Bestandteil des kulturellen Wertes einer Darbietung ist, muß folglich auch eine solche unzulängliche Handlung mit einer Beeinträchtigung des kulturellen Wertes gleichgesetzt werden. Zum anderen liegt die Erhaltung eines Kunstwerkes als Kulturwert ganz ohne Zweifel im öffentlichen Interesse. Welchen Grund hätte beispielsweise sonst unsere Gesetzgebung, eine relativ so große Anzahl repräsentativer Rundfunkanstalten, deren erklärte Aufgabe ja nicht zuletzt gerade die Pflege und Verbreitung von musikalischen Kulturgütern ist, als Anstalten des öffentlichen Rechts einzusetzen und sie nicht etwa, wie in anderen großen Ländern, der privaten Geschäftsinitiative zu überlassen?

Hieraus läßt sich andererseits zwingend ableiten, daß – zum Dritten – künstlerische Musikaufnahmen, sei es auf Schallplatten oder Tonband, eindeutig Gegenstände des Kulturbereiches sind und daß weiterhin die damit Beschäftigten, also auch die Produzenten, Aufnahmeleiter, Tonmeister und Toningenieure, demnach in einem Beruf tätig sind, der eine Festigung und Vertiefung seiner Ausbildungs- und Graduierungsmöglichkeiten – parallel zu anderen Berufen der angewandten Wissenschaften – verdient.

Daß in den gleichen Institutionen auch Unterhaltung gepflegt wird, ist den Schlußfolgerungen über die Kulturbedeutung nicht abträglich. Vielmehr dient sowohl bei der Schallplatte als auch im Fernsehen, Rundfunk und Film in der Konzeption der Verantwortlichen das *Show Business* als fördernde Ergänzung zu dem eigentlichen Ziel der Verbreitung von Kultur. Aus dieser Sicht wird auch klar, warum die Institutionen beide Gebiete letztlich stets als Einheit behandeln, und zwar sowohl in der Finanzierung als auch in der Organisation und Personalpolitik. Die nicht von öffentlichen Gebühren finanzierten großen Schallplattenunternehmen stecken z. B. ständig beträchtliche Summen in die Vorfinanzierung und Stützung ihres meist ausgedehnten Kulturbereiches. Diese Tendenz hat seit Einführung der Langspielplatte außerordentlich zugenommen. Kein Kaufmann könnte sich innerbetriebliches Mäzenatentum leisten, wenn die Förderung des Kulturbereiches nicht eines der erklärten unternehmerischen Ziele wäre.

Dennoch erfährt die Schallplatte heute noch nicht eine offizielle Behandlung und Einstufung als Kulturgegenstand. Dies ist ein sichtlicher und unberechtigter Widerspruch zu den tatsächlichen Gegebenheiten. Auf dem Buchmarkt, wo die Verhältnisse genau parallel liegen, ist dies längst anerkannt. Die zuständigen Behörden sollten sich dieser Diskrepanz annehmen und alsbald für eine Gleichstellung sorgen.

Peter Burkowitz

Inhalt:

Seite

**Leitartikel**
Von der 7. Tonmeistertagung in Köln .... 709

**Neue Technik**
Heimempfänger mit Wecker und Tischlampe ..... 712
Integrierte Schaltung als Abstimmeinheit 712
Kassetten im Reiseempfänger ..... 712
Wie der Leuchtschirm der Farbbildröhre entsteht ..... 712

**Sendetechnik**
Die Qualitätsüberwachung der Fernsehsender- und UKW-Sendernetze 713

**Ausstellungen**
Vielfältiges Angebot auf der Electronica 717

**Farbfernsehen**
Die Wahl des Farbhilfsträgers für das Pal-Farbfernsehsystem ..... 719

**Aus der Welt des Funkamateurs**
Transistor-Konverter für KW-Rundfunkempfang ..... 721
Drehbare Dachbodenantenne für UKW .. 722

**Schallplatte und Tonband**
Tonbändern unter die Schicht gesehen .. 716
Automatische Diaprojektion – Zeitgeber und Steuergerät kombiniert 723
Tonstudio in der Wohnstube ..... 734
Mikrofon im Schnitt ..... 734

**Fertigungstechnik**
Einfaches Herstellen von gedruckten Schaltungen ..... 724

**Ingenieur-Seiten**
PM-Manteltransformator – ein neuer Kernschnitt ..... 725

**Kommerzielle Technik**
Neues aus der Weitverkehrstechnik ..... 729
Polizeifunk auf der Schwäbischen Alb ... 730

**Gerätebericht**
Neue Schaltungstechnik im modernen Gehäuse – Wegavision 3000 L ..... 731

**Schaltungssammlung**
Fernsehempfänger Wegavision 3000 L ... 733

**Fernsehempfänger**
Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 22. Teil ..... 735

**Werkstattpraxis**
Tonband wird nicht vollkommen gelöscht 737
Temperaturempfindlicher Reiseempfänger 737

**Fernseh-Service**
Schlechte Synchronisation ..... 737
Linearität ändert sich stetig ..... 737
Bild verbrummt ..... 738
Bildbreitenregelung fehlerhaft ..... 738
Verrauschter UHF-Empfang ..... 738
Kontrastregelung ausgefallen ..... 738

**Für den jungen Funktechniker**
Lehrgang Radiotechnik II, 31. Stunde .... 739

**funkschau elektronik express**
Aktuelle Nachrichten ..... 710, 711, 744
Die Nullserien der Farbfernsehgeräte .... 743

**RUBRIKEN:**
Funktechnische Fachliteratur ..... 742

## Kurz-Nachrichten

In Großbritannien finanzierte Mullard gemeinsam mit der British Broadcasting Corp. **einen Film über die Entwicklung des Fernsehens (The Discovery of TV) aus Anlaß des dreißigjährigen Jubiläums der Einführung des Fernseh-Programmdienstes.** Der gewichtige deutsche Beitrag der zwanziger und dreißiger Jahre fehlt darin so gut wie ganz. * **Handfunksprechgeräte für das 27-MHz-Band** (Citizen Radio) im Betrag von 31,5 Millionen Dollar wird Japan in diesem Jahr exportieren; 96 % davon gehen in die USA. * Auf einer Ausstellung französischer technischer Erzeugnisse in Beirut (Libanon) wurde **das Farbfernsehen nach Secam vorgeführt.** * Einen **aufpumpbaren, zusammengelegt aber im Rucksack transportierbaren Antennenmast** von – ausgefahren – 20 m Höhe haben die amerikanischen Good Year-Werke entwickelt. * Zwischen dem 10. und 14. Oktober wurde der neue **400-kW-Sender Langenberg auf seiner neuen Exklusivwelle 1586 kHz = 189 m von einem Mitbenutzer in Ungarn gestört.** Nach Lokalisierung des Störers bat die Deutsche Bundespost die ungarische Fernmeldebehörde um Abhilfe – und am 15. Oktober war der Sender verschwunden. * **Das neue Moskauer Farbfernsehstudio,** das seinen Betrieb im Herbst 1967 aufnehmen wird, bekommt französische Studiogeräte. * In den Dienstzimmern der Abgeordneten im Bonner Bundeshaus wurden zwecks besserer Informierung der Abgeordneten insgesamt **300 Rundfunkempfänger aufgestellt.** * In Frankfurt/Main, Theodor-Heuss-Allee, **bezog das Filialbüro Frankfurt der Deutschen Philips GmbH ein neues Geschäftsgebäude.** Der Hauptservicebetrieb und das Ersatzteillager befinden sich im Zentrallager Süd (6051 Dietzenbach-Steinberg). * Die Stiftung Volkswagenwerk wird dem Bayerischen Rundfunk für die im Studienprogramm gesendete Reihe **Tele-Kolleg einen Betrag von 3 Millionen DM zur Verfügung stellen.** * Die führende amerikanische Rundfunk- und Fernsehgerätefabrik Zenith,-Chicago, hat als erstes Unternehmen der Welt **binnen zehn Monaten mehr als zwei Millionen Fernsehempfänger hergestellt und ausgeliefert.** Dieser Rekord wurde vom 1. 1. bis 31. 10. 1966 aufgestellt. * Für eine Treffer-Kontrollanlage baute die ITT einen **extrem genauen Laser-Entfernungsmesser mit einer GaAs-Diode,** die mit den Frequenzen 40 MHz und 5 MHz gleichzeitig moduliert wird. Die Genauigkeit wird von den Herstellern mit 80 bis 160 mm in 100 m Entfernung angegeben.

## Persönliches

**Prof. Dr.-phil., Dr.-Ing. E. h. Fritz Schröter wird 80 Jahre**

Die Natur hat den am 28. Dezember dieses Jahres das biblische Alter von 80 Lebensjahren erreichenden Wissenschaftler mit der Gnade einer besonders guten Gesundheit ausgezeichnet. Zum rastlos forschenden Geist gesellt sich der sportliche Körper, trainiert in zahllosen Hochgebirgstouren („Heute schaffe ich aber nur noch ein paar Dreitausender . . ."). Klettertouren glichen oft auch seine wissenschaftlichen Arbeiten, denn viele davon zielten weit in die Zukunft. Das begann eigentlich schon im Jahr 1909, als der Student Schröter an der Universität Berlin seine Doktorarbeit unter das Thema „Über die elektrische Verstäubung von Metallen in flüssigem Argon und flüssigem Stickstoff" stellte und einiges Stirnrunzeln seiner Professoren hervorrief. Glimmentladungen in Edelgasen waren später, als er die Studienabteilung der Julius Pintsch AG leitete, sein weiteres Arbeitsgebiet; daraus gingen die Erfindungen der Neon-Glimmlampe, des Kaltkatoden-Thyratrons und des Glimmlichtstabilisators hervor. 1920 wechselte Dr. Schröter als Abteilungsleiter und Direktor zu Telefunken. Er schlug u. a. die Einführung der indirekt geheizten Katode bei Verstärkerröhren vor. 1924 regte er die Aufnahme der Fernsehentwicklung bei Telefunken an, womit er seine Lebensaufgabe gefunden hatte, die ihn in der Folgezeit nicht mehr losließ. Der mechanische Bildzerleger, die ersten Katodenstrahlröhren für die Bildwiedergabe, die Einführung der Ultrakurzwellen und des Zeilensprungverfahrens, die Entwicklung des Super-Ikonoskops – dieses und noch manches andere entstanden auf seine Initiative oder dank seiner Förderung.

Forschen und Entwickeln, das Aufspüren neuer Möglichkeiten und die Vorbereitung weit in die Zukunft reichender Grundlagen sind sein Lebensinhalt, so daß Prof. Schröter ganz natürlich nach dem zweiten Weltkrieg für eine Weile nach draußen ging. Zuerst arbeitete er im Fernsehlaboratorium der Compagnie des Compteurs in Montrouge/Seine, und von 1950 bis 1955 lehrte er am Nationalen Institut für Elektronik in Madrid. Dann aber zog es ihn wieder zur alten Firma. Er trat in das Forschungslaboratorium von Telefunken in Ulm ein und hatte bis vor einiger Zeit eine Professur an der Universität Bonn inne. Noch heute ist er dem Institut in Ulm als Berater eng verbunden. K. T.

## Die Industrie berichtet

**Becker Radiowerke GmbH:** Der Umsatz im Kalenderjahr 1966 wird sich, nach einer Mitteilung der Geschäftsleitung, wahrscheinlich um 22 % auf 25 Millionen DM erhöhen, nach einer Steigerung um 16,5 % im Jahr 1965. Die Umsatzausweitung konnte mit nahezu gleichbleibender Belegschaft erreicht werden; gegenüber dem Stand von vor drei Jahren nahm die Zahl der Mitarbeiter sogar um 80 auf rund 600 ab. Becker hat drei Werke; in dem Werk für Flugzeugelektronik, Baden-Baden, wurde kürzlich zusätzlich die Fertigung von Autoempfängern aufgenommen.

**Braun AG:** Im Geschäftsjahr 1965/66, endend am 30. 9. 1966, hat die Braun AG ihren Umsatz um 12,8 % auf 197 Millionen DM erhöht, während die gesamte Braun-Gruppe, d. h. die Braun AG plus in- und ausländische Beteiligungsgesellschaften, den Gesamtumsatz um 16,8 % auf 245 Millionen DM steigern konnte. Der Auslandsumsatz bei der Braun AG stieg auf 37 %. Die Erweiterungen der Werke Kronberg, wo im kommenden Frühjahr ein neues Mehrzweckgebäude bezogen wird, und Walldürn sind abgeschlossen; beide Objekte erforderten im beendeten Geschäftsjahr Investitionen in Höhe von 8,2 Millionen DM. Braun will, wenn es die Verhältnisse zulassen, im Frühjahr 1967 an den Kapitalmarkt herantreten. Vorstandsmitglied Hagen Gross hat den Bereich *Neue Produkte* übernommen, und der neue Leiter des Artikelbereichs Haushalt, Dr. Hans Steybe, wurde zum stellvertretenden Vorstandsmitglied ernannt.

Mit der Firma Iskra in Krajn hat Braun einen Kooperationsvertrag über Produktion und Vertrieb von Elektrorasierern in Jugoslawien abgeschlossen. Braun liefert Teile der Rasierer *Sixtant* und *Special* nach Krajn, dort werden sie mit im Land gefertigten weiteren Teilen montiert. Die Erzeugnisse tragen sowohl das Markenzeichen Braun als auch das von Iskra. Beide Firmen planen ferner die Gründung einer gemeinsamen Vertriebsgesellschaft für Jugoslawien.

Iskra hat 14 Werke und beschäftigt 14 000 Mitarbeiter. Das Unternehmen hat auch sonst weitreichende internationale Beziehungen.

## Saba fördert den Mehrumsatz

**Die Sensation des Monats November war die Ankündigung der Saba-Zertifikate für den Großhandel.** Man erinnere sich: 1961 zog Saba aus dem Zusammenbruch der Preisbindung und des Rabattkartells die Konsequenz mit einer neuartigen Vertriebsform, die sich im wesentlichen auf etwa 130 der namhaftesten deutschen Großhändler stützt. Zwischen ihnen und den Schwarzwäldern kam es zu einer interessanten Kooperation. Auf der einen Seite stehen zweimal im Jahr fixierte Abnahmeverpflichtungen und die Einhaltung der Preisbindung der ersten Hand (gebundene Großhandels-Abgabepreise, so daß der Einzelhandel bei gleichem Auftragsvolumen bei sämtlichen Saba-Grossisten zu gleichen Preisen einkauft) und auf der anderen Seite ein Mitspracherecht des Großhandels und einiger ausgewählter Einzelhändler bei der Formgestaltung und der Typenpolitik des Werkes.

Diese Kooperation funktionierte so gut, daß beispielsweise in den Monaten Januar bis September 1966 der Saba-Fernsehgeräteumsatz (Inland) auf den Index 182 stieg (1961 = 100), während der Inlandsumsatz der gesamten Industrie bei 121 lag. 1966 erwartet man in Villingen eine Umsatzsteigerung um 10 % auf 170 Millionen DM.

**Saba will diesen Aufwind nützen und verstärken – daher wird das Saba-Zertifikat, ein auf den Namen lautender Genußschein im Wert von jeweils 100 DM,** an Saba-Großhändler nach einem etwas komplizierten Schlüssel ausgegeben. Die Jahre 1966 bis 1968 bilden die *Anwartschaftsperiode*; in diesen drei Jahren werden die für jeden Grossisten angesammelten Zertifikate weder ausgezahlt noch verzinst. Dann folgt bis 1973 die *Anspruchsperiode*. In diesem Zeitraum werden die noch immer bei Saba liegenden Zertifikate mit mindestens 6 % verzinst, und nach dem 31. 12. 1973 stehen die Zertifikate, wenn gewünscht, zur Auszahlung bereit.

Es ist hier nicht der Platz für die genaue Erläuterung aller Bedingungen; es sei nur gesagt, daß im Prinzip für jeweils DM 3000.– Mehrumsatz, die ein Saba-Großhändler in einem Jahr tätigt, ein Zertifikat ausgegeben wird. Die Handhabung des gesamten Zertifikatsystems überwacht ein aus den Reihen der Saba-Großhändler zu wählender GH-Beirat, der zugleich das Unternehmen in Fragen der Vertriebspolitik und des Marketing berät. Das Ganze ist eine Art Sparkasse für den Großhandel ohne eigene Einzahlung. Mehrumsatz wird belohnt, und auf diese Weise hofft Saba, seinen Marktanteil weiter vergrößern zu können. Das Unternehmen erhöhte jetzt sein Kapital aus eigenen Mitteln um 6 auf 16 Millionen DM und hat geordnete finanzielle Verhältnisse, langfristige Verbindlichkeiten bestehen nicht; es werden nur die für laufende Geschäfte üblichen kurzfristigen Bankkredite in Anspruch genommen. K. T.

## Zahlen

**185 Schüler in acht Klassen** werden gegenwärtig in der Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik in Hamburg unterrichtet; darunter sind 95 Lehrlinge, die nach zwei Jahren Schulbesuch zu Meisterbetrieben wechseln werden. Jetzt konnte mietweise ein Schulneubau im Stadtteil Eimsbüttel bezogen werden (monatliche Aufwendungen: 5000 DM!); dort stehen zur Verfügung: fünf Theorieräume mit zusammen 210 qm Fläche, drei Praktikaräume, wie Werkstätten und Meßraum, zwei Lehrerzimmer und ein Lager. Die Innung braucht allerdings noch viel Einrichtungsmobilar und hat die Industrie um Hilfe gebeten. BASF, Kathrein, Kuba/Imperial und Philips haben ihre Unterstützung zugesagt.

**Auf 10 % gegenüber bisher 20 %** wurde Ende Oktober in der DDR die Mindestanzahlung für 53- und 59-cm-Fernsehempfänger herabgesetzt; beim Erwerb eines 47-cm-Gerätes brauchen nicht mehr wie bisher 165 MDN (Mark der Deutschen Notenbank) sondern nur noch 70 MDN als Anzahlung erlegt zu werden.

**25 Millionen DM** sollen die Rundfunkanstalten der ARD künftig für den Deutschlandfunk jährlich bezahlen und damit die Bundeszuschüsse für diesen Sender übernehmen. Nun ist der Plan aufgetaucht, diesen Betrag aus der Erweiterung der heute 13 Minuten pro Tag betragenden Fernsehwerbung des Westdeutschen Rundfunks (WDR) auf die allgemein zulässigen 20 Minuten zu ziehen. Man erwartet aus dieser Ausweitung der Werbezeit pro Jahr eine Bruttoeinnahme von 40 Millionen DM; nach Abzug der vom WDR einbehaltenen Kosten könnten die benötigten 25 Millionen DM tatsächlich hereinkommen. Fraglich ist aber, ob der Rundfunkrat des WDR diesem Plan zustimmt.

## Fakten

**Drei neue Fernsehumsetzer des Südwestfunks:** Auf dem Kalten Berge in der Gemeinde Godendorf nahe Trier steht der Füllsender *Ralingen* (Kanal 46). — Der Füllsender *Bühlertal* befindet sich in der Nähe der Emil-Kern-Hütte (Kanal 52). — Der Füllsender *Badenweiler* wurde auf dem Innerberg errichtet (Kanal 47). Alle Sender übertragen das Erste Programm.

**Die Grußsendungen „Brücke zur Heimat"** wird der Ring der Tonbandfreunde, Hannover-Hainholz, Postfach, zu diesem Weihnachtsfest besonders groß herausstellen. Mit dieser Einrichtung haben Bundesbürger die Möglichkeit, Freunden und Verwandten in Übersee via Tonband Grüße zu senden. Der Aufsprechende trägt nur die Portokosten für das Versenden der Bänder.

**Zwei neue Fernsehumsetzer des Bayerischen Rundfunks** wurden für *Kronach*, Standort Am Knock (Kanal 7, 12 W Leistung), und in *Pegnitz*, Standort Altersheim am Lohberg (Kanal 9, 4 W Leistung), in Betrieb genommen. Sie übertragen das Erste Programm und die Regionalsendungen des Bayerischen Rundfunks.

## Gestern und Heute

**Der zweite der neuen Nachrichtensatelliten** wurde von *Comsat* nicht wie vorgesehen am 23. November gestartet, nachdem der erste seine feste Bahn in 35 680 km Höhe nicht erreichte, auf der er synchron mit der Erddrehung umlaufen sollte. Nach dem Start am 26. Oktober entglitt er der Kontrolle der Bodenstationen und verfolgt jetzt eine elliptische Bahn mit 17° Neigung zur Äquatorebene, deren erdnächster Punkt in 3311 km und deren erdfernster in 37 288 km Entfernung liegt.

**Das 30jährige Jubiläum** des ersten regelmäßigen Fernsehprogrammdienstes der Welt mit hoher Zeilenzahl (405) beging man in England am 2. November. Dieser Versuchsbetrieb im Alexandra Palace in London wurde von der BBC mit Geräten der Firmen Marconi und EMI begonnen, und er wechselte während der ersten drei Monate noch mit dem mechanischen Baird-System (240 Zeilen) ab. Im Februar 1937 entschied man sich für das vollelektronische System mit der Norm 405 Zeilen, 50 Halbbilder, an dem man in England in beiden Hauptprogrammen noch heute festhält.

**Drei Bojen mit Temperaturmeßfühlern** zwischen 0 und 50 m Tiefe sind von der Anstalt für Bodenseeforschung in Konstanz im Bodensee verankert. Die Temperaturwerte werden frequenzmoduliert auf 152 MHz in die zentrale Meßstelle übertragen. Mit diesen Bojen sollen das „Zieharmonikaspiel" der Isothermen und die inneren Schwingungen des vertikal geschichteten Wasserkörpers erfaßt werden.

**Die Uher-Werke** führten die Preisbindung für sämtliche Tonbandgeräte und einen Teil des Zubehörs ein, nachdem schon im Vorjahr die unverbindlichen Richtpreise (und die Rabatte) wesentlich gesenkt worden waren.

**Ein neues, sehr kleines Video-Aufzeichnungsgerät** für Reporter hat Sony herausgebracht. Es ermöglicht 30 Minuten Aufnahmezeit bei einer Bandgeschwindigkeit von 19,05 cm/sec; es ist batteriebetrieben und wiegt 4,25 kg (32 cm × 14 cm × 11,6 cm).

## Morgen

**Siemens wird weitere firmeneigene Rechenzentren** in europäischen Hauptstädten einrichten. Sie sind mit dem System 4004 ausgestattet, erledigen neben Aufgaben der Siemens-Organisation auch Kundenaufträge und dienen der Schulung und Ausbildung von Fachkräften. Die Zentren in Den Haag und Stockholm arbeiten bereits; in Zürich steht die Eröffnung bevor. Weitere Zentren sind in Frankreich, Italien und Spanien geplant.

**Der Rohbau des 15stöckigen Archivhauses** des Westdeutschen Rundfunks in Köln an der Tunisstraße ist bis zum 10. Stock fertig. Es steht über der vierspurigen Straße und wird 49 000 cbm umbauten Raum umfassen. Im zweiten Stock liegt die starke Klimaanlage, und vom dritten Stock aus führen Brücken zu weiteren WDR-Gebäuden. Die Geschosse 4 bis 8 nehmen verschiedene Archive auf, im 9. bis 13. Stock werden Redaktionen und Schneideräume für aktuelle Fernsehsendungen untergebracht werden. Die Hochfrequenzabteilung bezieht das 14. Stockwerk. Im obersten Stockwerk befinden sich das Rückkühlwerk der Kältezentrale aller WDR-Studios usw. in der direkten Umgebung sowie die Richtfunkanlagen für die Fernsehübertragungen.

**Ein Internationales Rundfunkzentrum** wird für die Expo 67 (Weltausstellung Montreal/Kanada 1967) gebaut. Hier stehen u. a. vier Übertragungswagen für die amerikanische 525-Zeilen-Norm bereit, desgleichen ein Wagen mit Einrichtungen für die 625-Zeilen-Norm aus Frankreich. Das Rundfunkzentrum soll während der Dauer der Ausstellung mit 400 Hilfskräften besetzt sein und den Hörfunk-, Fernseh- und Film-Teams aus aller Welt zur Hand gehen.

## Männer

**Waldemar Hallerbach,** Verkaufsdirektor in der Braun AG, ist am 20. Oktober 60 Jahre geworden. Er kam schon 1933 zum Firmengründer Max Braun, als dieser noch vornehmlich Rundfunkempfänger baute. 1961 wurde er Verkaufsdirektor Rundfunk, und seit 1963 widmet er sich der internationalen Verkaufsförderung, insbesondere durch die Beratung der ausländischen Braun-Tochtergesellschaften.

**Erich Trube,** Direktor des Philips-Filialbüros Düsseldorf, begeht am 30. November seinen 65. Geburtstag. Der gelernte Industriekaufmann arbeitete vor dem Kriege für eine große Elektrofirma und kam 1946 zu Philips. Bis zur Auflösung — im Jahre 1949 — war er Mitarbeiter des Philips-Valvo-Verkaufsbüros Leipzig. Über Philips-Organisationen in Berlin, Hamburg, Koblenz und Köln gelangte er nach Düsseldorf, wo er seit 14 Jahren tätig ist.

**Hans Nitschke,** bisher Leiter der Deutschland-Abteilung der Deutschen Grammophon Ges. mbH, wurde am 1. November zum Geschäftsführer der Philips Ton GmbH, Hamburg, bestellt. Sein Vorgänger **Hans Schrade** übernahm die Leitung der mexikanischen Tochtergesellschaft der Deutschen Grammophon Ges. mbH. Er löste dort **C. Th. Metaxas** ab, der nach Hamburg ging und sich Marketingaufgaben bei Philips Ton widmet. Bekanntlich sind die beiden genannten Schallplattengesellschaften je zur Hälfte im Besitz von Siemens und Philips.

**Richard Helfenstein,** ehemals Werbeleiter der Triumph-Werke Nürnberg AG und seit 1949 für die Grundig-Werbung verantwortlich, starb am 1. November im 65. Lebensjahr. 1963 war er aus gesundheitlichen Gründen aus dem aktiven Grundig-Dienst ausgeschieden und hatte sich seither seiner Annoncen-Expedition gewidmet.

**Generaldirektor Karl Richter,** Generalbevollmächtigter für den Fertigungsbereich der gesamten Grundig-Gruppe, wurde zum Vorstandsmitglied der Triumph Werke Nürnberg AG und der Adlerwerke vorm. Heinrich Kleyer AG, Frankfurt/Main, ernannt. Aus diesem Grund, den Umorganisationen innerhalb der Grundig-Gruppe auslösten, hat er sein erst kürzlich übernommenes Amt als Mitglied des Aufsichtsrates beider Firmen niedergelegt.

**Prof. Heinz Nordhoff** vom Volkswagenwerk und Krupp-Generalbevollmächtigter **Berthold Beitz** besuchten **Max Grundig** in Fürth zu einem Meinungsaustausch über die zukünftigen wirtschaftlichen Entwicklungen ihrer Branchen.

**Berthold Gamer** verstarb nach einer Operation im Alter von 52 Jahren, kurz bevor er einen neuen verantwortlichen Posten in der deutschen Industrie übernehmen konnte. Gamer wurde in unserer Branche nach einer erfolgreichen Industrielaufbahn (Chemie) als zeitweiliger Chef der AEG bekannt. Nach knapp einem Jahr schied er wieder aus.

**funkschau elektronik express**

## Die Nullserien der Farbfernsehgeräte

**sind mit jeweils dreißig oder fünfzig Stück bei den deutschen Herstellern in die Produktion gegangen. Unser Bericht auf Seite 743 befaßt sich auch mit einigen Schaltungseinzelheiten und mit den Preisen für die neuen Geräte.**

# neue technik

## Heimempfänger mit Weckuhr und Tischlampe

Ein in Form und Aussehen ungewöhnliches Rundfunkgerät brachte vor kurzem *Kuba/Imperial* mit dem Modell Sweet-Clock auf den Markt. Es ist mit einer Tischlampe und einer Automatik-Schaltuhr mit Synchron-Laufwerk versehen *(Bild)*. Der für

*Sweety-Clock nennt Kuba/Imperial seinen neuen Heimempfänger mit eingebauter Schaltuhr und mit Tischlampe*

Netzbetrieb ausgelegte und mit zehn Transistoren sowie fünf Dioden bestückte Empfänger überstreicht den UKW-Bereich von 87,3 bis 104 MHz und enthält eine eingebaute Antenne. Die Ausgangsleistung des Nf-Verstärkers beträgt 0,7 W.

Das Gerät wird automatisch durch die Uhr eingeschaltet. Eine Weckeinstellkontrolle zeigt den vorgewählten Weckzeitpunkt an. Ein zusätzlicher Summton, der alle zehn Minuten nachweckt, mahnt denjenigen, der einen besonders tiefen Schlaf hat. Für Eilige übernimmt Sweet-Clock auch noch die Arbeit des Ausschaltens. – Die Tischlampe ist durch ein Kugelgelenk nach allen Seiten drehbar; ein Teleskopstab ermöglicht auch das Verstellen ihrer Höhe von 14 bis 33 cm.

## Integrierte Schaltung als Abstimmeinheit

Einen abstimmbaren, schwingungserzeugenden Transistor für Integrierte Schaltungen entwickelte das amerikanische Unternehmen *Westinghouse*. Man gewinnt die Schwingfrequenz – etwa nach dem Stimmgabelprinzip – durch Erregen eines $^1/_4$ mm dicken Plättchens, das mit dem einen Ende an einem Siliziumtransistor befestigt und dessen übrige Fläche parallel zu diesem Transistor in einem Abstand von $^1/_{20}$ mm angeordnet ist. Die Vibrationen werden auf den Transistor übertragen, der sie in elektrische Schwingungen umwandelt.

Zum Abstimmen auf eine Frequenz verändert man die Größe der freischwingenden Fläche des Plättchens. Als Vergleich kann man sich etwa eine Gitarrensaite vorstellen, wo man auch durch Verändern der Länge der schwingenden Saite verschiedene Frequenzen erhält.

Bei einer Vorführung waren an dem Transistor zwei Plättchen angebracht. Auf diese Weise lassen sich unerwünschte Frequenzen leichter unterdrücken.

Nach Angaben des Herstellers schwingt ein 1 mm langes Plättchen auf einer Frequenz von 3 kHz. Man hofft erheblich höhere Frequenzen zu erreichen, so daß das neue Bauelement auch in Sendern und Empfängern Anwendungen finden könnte. Gegenwärtig arbeitet man an einem einfachen Herstellungsverfahren für eine abstimmbare Integrierte Schaltung.

## Kassetten im Reiseempfänger

Radio-Cassetta und Radio-Casetten-Recorder nennt *Philips* zwei neue tragbare Rundfunkempfänger, die ein Kassetten-Abspielgerät bzw. ein komplettes Kassetten-Tonbandgerät enthalten.

Der Empfangsteil der Radio-Cassetta entspricht in seiner Schaltungstechnik weitgehend dem des Taschenempfängers Nicolette de luxe und ist mit neun Transistoren, sechs Dioden und einem Selenstabilisator bestückt. Das mit vier Wellenbereichen ausgestattete Gerät ist mit einer Ferritantenne für Mittel- und Langwellenempfang bzw. mit einer Teleskopantenne für Kurzwellen- und UKW-Empfang versehen. Die Ausgangsleistung des Nf-Verstärkers beträgt etwa 0,5 W. Für die Stromversorgung sind fünf Babyzellen erforderlich; der Anschluß eines Netzgerätes ist auch möglich. – Der Kassetten-Spieler wurde senkrecht im linken Vorderteil des Gerätes untergebracht *(Bild)*. Eine verschiebbare Abdeckung schützt den Spieler bei Nichtgebrauch. Sein Verstärkerteil enthält fünf Transistoren und zwei Dioden. Das nußbaumfarbene Kunststoffgehäuse hat die Abmessungen 30 cm × 18,5 cm × 7,5 cm und wiegt einschließlich Batterien etwa 2,4 kg.

*Die Radio-Cassetta von Philips besteht aus einem Rundfunkempfangsteil und einem Cassetten-Spieler. Eine ähnliche Kombination enthält ein vollständiges Kassetten-Tonbandgerät*

Das zweite Gerät ist mit einem Cassetten-Recorder versehen, so daß es sich nicht nur zum Wiedergeben bespielter Kassetten, sondern auch zum Aufnehmen eignet. Es ist mit insgesamt 19 Transistoren und sechs Dioden bestückt und hat vier Wellenbereiche. Als Besonderheiten sind die abschaltbare UKW-Scharfabstimmung und die Betriebsspannungskontrolle zu nennen. Anschlüsse für Zweitlautsprecher, Plattenspieler, Autoantenne sowie 9-V-Netzanschlußgerät sind vorhanden. Die Stromversorgung erfolgt bei Batteriebetrieb durch sechs Monozellen. Das mit einem onyxschwarzen, kaschierten Polystyrolgehäuse versehene Gerät mißt 37 cm × 25,5 cm × 12 cm.

Die Bedienung des Kassettengerätes unterscheidet sich nicht von der der bekannten Ausführung 3301 bzw. 3302. Die Wiedergabe von Tonbandaufnahmen erfolgt über den Verstärkerteil des Rundfunkgerätes. An die Komplementär-Gegentakt-Endstufe ist ein Ovallautsprecher von 15 cm × 10 cm angeschlossen.

Unsere Titelgeschichte

## Wie der Leuchtschirm der Farbbildröhre entsteht

*Der Leuchtschirm der Farbbildröhre wird in einem von der übrigen Fertigung völlig getrennten Raum eingelegt. Dieser ist klimatisiert und staubfrei und mit Niederdruck-Natriumdampflampen ausgestattet, die ein monochromatisches Licht abgeben, gegen das die verwendeten Fotoemulsionen unempfindlich sind.*

*Als erstes wird das grüne Farbraster eingelegt. Dazu spannt man das Schirmglas auf eine karusselartige Maschine, auf der der Schirm gedreht und gekippt werden kann. Die genau abgemessene Menge Leuchtstoffemulsion wird in den Schirm gegossen und durch wechselnde Rotation und Neigung gleichmäßig über die Schirmfläche verteilt. Nachdem überschüssiger Leuchtstoff durch Abkippen vom Schirm entfernt ist, trocknet man den entstandenen Überzug durch Infrarotstrahler. Danach wird der Schirm vom Karussel genommen.*

*Die von diesem Zeitpunkt an dem Schirm fest zugeordnete Lochmaske wird eingesetzt und der auf diese Weise vorbereitete Schirm auf einen Belichtungskasten gelegt, in dem eine punktförmige Ultraviolett-Strahlungsquelle genau an der Stelle angebracht ist, die später den theoretischen Ablenkmittelpunkt des Elektronenstrahls für Grün bildet. Zwischen der UV-Quelle und dem Schirmglas ist eine Korrekturlinse angebracht. Sie sorgt dafür, daß bereits bei der Belichtung die Abweichungen des Elektronenstrahles von dem Verlauf des gradlinigen Ultravioletts trahles kompensiert werden. Die Korrekturlinse hat unterschiedliche Grauein färbung, um eine gleichmäßige Belichtung von der Bildmitte bis zum Schirmrand sicherzustellen. Die Belichtung erfolgt durch die Lochmaske hindurch. Die Maske dient also als Positiv für die Herstellung des Leuchtpunktrasters. Die Belichtungszeit beträgt etwa zehn Minuten. Für jede der drei Grundfarben steht ein Emulsions-Einlegekarussell zur Verfügung. Wegen der noch verhältnismäßig langen Belichtungszeit sind jedem Karussell bis zu zwölf Belichtungskästen zugeordnet. Nach Abschluß der Belichtung werden die Schirme von den Belichtungskästen genommen, und der unbelichtete Leuchtstoff wird mit Wasser ausgewaschen. Der belichtete Leuchtstoff hingegen haftet in Form von runden Leuchtstoffpunkten fest auf dem Schirmglas. Das Leuchtpunktraster wird anschließend mikroskopisch untersucht. Danach wiederholt sich der gesamte Vorgang noch zweimal, nämlich zum Einlegen des blauen und des roten Leuchtstoffes. Bei den dann verwendeten Belichtungskästen befinden sich die Strahlungsquellen in den Ablenkmittelpunkten der entsprechenden Elektronenstrahlen. Jedesmal sind andere Korrekturlinsen erforderlich.*

*Die feste Zusammengehörigkeit von Lochmaske und Leuchtschirm gewährleistet eine exakte Schachtelung der drei Leuchtstoffraster ineinander. Nachdem der Vorgang beendet ist, werden – ähnlich wie bei der Herstellung der Schwarzweiß-Bildröhre – die Leuchtstoffe auf dem Schirm mit einem Lack abgedeckt. Danach setzt man das beschichtete Schirmglas vakuumdicht auf einen Metallkonus und dampft nach dem Evakuieren des Konus Aluminium auf die Rückseite des Leuchtstoffrasters. Der Zwischenlack wird durch Ausheizen entfernt. Eine gründliche mikroskopische Endkontrolle schließt den Herstellungsprozeß ab.*

*Hans Heinrich Lammers*

K. H. BAER,
H. DANNENMAIER,
W. SEIDEL



# Die Qualitätsüberwachung der Fernseh- und UKW-Sendernetze

Die regelmäßige Registrierung der technischen Eigenschaften so verzweigter Fernseh- und UKW-Sendernetze, wie sie im Bereich des Südwestfunks bestehen, ist im Interesse der Fernseh- und Hörfunkteilnehmer wegen des Erreichens und Sicherns einer möglichst gleichbleibenden Qualität sehr wichtig. Andererseits lernen die einzelnen Dienststellen den Anteil ihrer Geräte an der Über-alles-Qualität kennen und sind daher an Verbesserungen selbst interessiert.

Die Sendertechnik ist im Gebiet des Südwestfunks mit einigen besonderen Schwierigkeiten belastet. Das Sendegebiet dehnt sich in nordsüdlicher Richtung über 400 km aus und besteht, abgesehen von der schmalen Rheinebene, aus Hügel- und Bergland mit Höhenunterschieden von 1400 m. Es enthält kaum Großstädte, sondern vornehmlich kleinere Gemeinden, die sich meistens in den Tälern ausbreiten.

In einer solchen Landschaft müssen z. B. Fernsehgroßsender über ihre Aufgabe für die Flächenversorgung hinaus als *Muttersender* für Fernsehumsetzer und Gemeinschaftsantennen dienen. Heute werden sechs Großsender vom Zentralstudio Baden-Baden über Modulationsleitungen der Deutschen Bundespost gespeist *(Bild 1)*. 167 Fernsehumsetzer von unterschiedlicher Leistung erhalten ihre Modulation durch Ballempfang von diesen Sendern, an die infolgedessen hohe Qualitätsansprüche zu stellen sind. – Die drei Hörfunkprogramme des Südwestfunks werden zur Zeit von 42 UKW-Sendern an 19 Standorten ausgestrahlt. Viele Anlagen arbeiten unbemannt und sind über mehrfachen Ballempfang voneinander abhängig.

Die sich hieraus ergebenden, speziellen Probleme führten schon im Jahre 1956 zu der Überzeugung, daß eine von den Betriebsmessungen unabhängige Beobachtung der Signalqualität „Über Alles" notwendig ist. Insbesondere sollen die verschiedenen Etappen des Übertragungsweges erfaßt werden, denn hier wechseln die Verantwortlichkeiten. Es soll möglichst festgestellt werden, mit welchen Anteilen die verschiedenen Glieder der Übertragungskette an einer Minderung der Signalqualität beteiligt sind.

### Allgemeine Prüfmethodik

Bei der Wahl der Prüfmethodik gaben folgende Gedanken den Ausschlag: Der jeweilige Stand der Technik führt beim Zusammenwirken aller beteiligten Geräte zu einer *Grundqualität* des Systems. Sie wird als Zusammenfassung derjenigen Qualitätsparameter definiert, deren Kenngrößen ohne Überforderung der Betriebe dauernd eingehalten werden können und deren Werte an allen interessierenden Stellen des Netzes leicht zu ermitteln sind. Diesen Einschränkungen wurde die Forderung gegenübergestellt, über diese Qualität möglichst schnell und über das ganze Netz hin informiert zu sein. Die sogenannten *Störungen* sollen die Qualitätsbeurteilung nicht beeinflussen, solange sie keine Systemfehler darstellen.

### Zwei Empfangsstellen

Zur Durchführung dieser Aufgabe wurden zwei Empfangsstellen im Nord- und Südteil des Sendegebietes des Südwestfunks an zwei hoch und zentral gelegenen Punkten errichtet. In Rheinland-Pfalz ist es ein 760 m hoher Berggipfel im *Hunsrück*. Hier wurde ein 30-m-Mast mit einem Antennenrotor aufgestellt. Die beiden Breitbandantennen für die Bereiche III und IV/V sowie ein 8-Element-Yagi für UKW *(Bild 2)* enden über Koaxialkabel in einem Meßraum und werden dort über Relais an die Empfangsgeräte gelegt.

Eine zweite, ähnliche Empfangsstelle befindet sich auf einem 1000 m hohen Punkt der *Schwäbischen Alb*. Von diesen beiden, von Fall zu Fall besetzten Meßstellen aus lassen sich die großen und auch einige mittlere Sender des SWF erreichen. Zur Kontrolle der gegenseitigen Übereinstimmung kann der Sender Hornisgrinde sowohl von Norden als auch von Süden empfangen werden.

### Die Überwachung der Fernsehsender

Die zwei gleichartigen Meßgerätesätze *(Bild 3)* bestehen aus je einem VHF-Fernsehbild-Ballempfänger mit Monitor und Videooszillograf sowie einem speziellen Fotovorsatz, mit dem zugleich eine Datumsuhr fotografiert wird. Für den Empfang von UHF-Sendern werden Frequenzvorsetzer verwendet, die den jeweiligen UHF-Kanal in einen VHF-Kanal umsetzen. Beide Empfangsstellen repräsentieren gewissermaßen Fernsehteilnehmer mit sehr guten Geräten, so daß auf Grund der Meßergebnisse eine Kritik an der technischen Qualität der Sendungen möglich ist.

Um einen echten Betriebszustand zu erhalten, wurde der eigentliche Meßvorgang in Programmlücken gelegt.

### Die Meßmethode

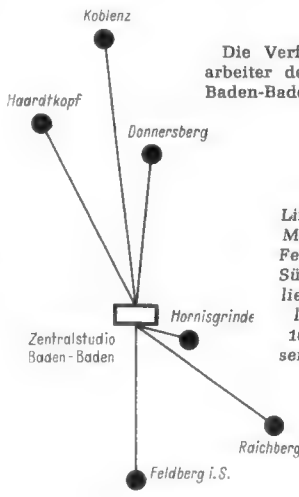
Das elektrische ARD-Testbild A enthält gleichzeitige und genau justierbare Signale; es wurde daher als Generator im Studio gewählt. Sowohl auf der Sende- als auch auf der Empfangsseite dienen normierte Oszillogrammfotografien *(Bild 4)* zur schnellen Fixierung des Meßergebnisses. Die Auswertung der gespeicherten Daten ist daher unabhängig vom Betrieb.

Neben den beiden Empfangsstellen beteiligen sich an der gemeinsamen Messung als sendende Stelle das Fernsehstudio Baden-Baden sowie vornehmlich die bemannten Großsender. Im südlichen Gebiet sind dies die Sender Hornisgrinde, Raichberg und Feldberg/Schwarzwald, im nördlichen Gebiet Donnersberg, Koblenz und Haardtkopf.

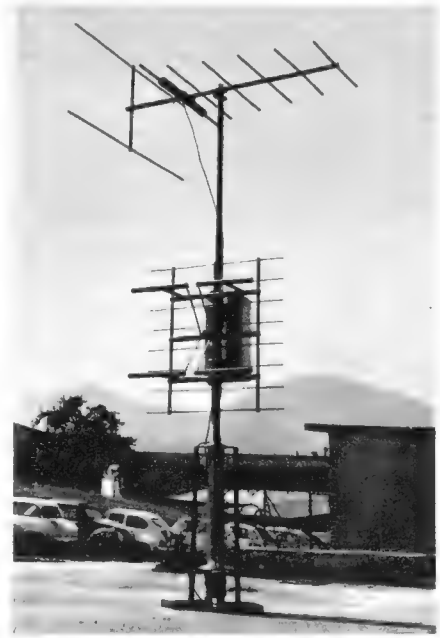
Das Senderpersonal oszillografiert sowohl das über Richtfunkstrecken der Bundespost angelieferte Videosignal als auch das Ausgangssignal des jeweiligen Nyquistdemodulators. Die Ein- und Ausgangssignale des Fernsehsternpunktes der ARD[1]) in Frankfurt (Main) werden ebenfalls fotografiert; das hat sich bei der Lokalisierung von Mängeln auf den Übertragungsstrecken als recht nützlich erwiesen. Die Deutsche Bundespost

[1]) Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik Deutschland.

Die Verfasser sind Mitarbeiter des Südwestfunk, Baden-Baden.




*Links: Bild 1. Die Muttersender des Fernsehnetzes des Südwestfunks. Sie liefern die Modulation für z. Z. 167 Fernseh-Füllsender (Frequenzumsetzer)*



*Rechts: Bild 2. Drehbare Breitbandantenne für Bereich II (oben) und Bereich III und IV/V (unten) für die Empfangs- und Registrierstelle im Hunsrück vor der Montage auf dem Mast*

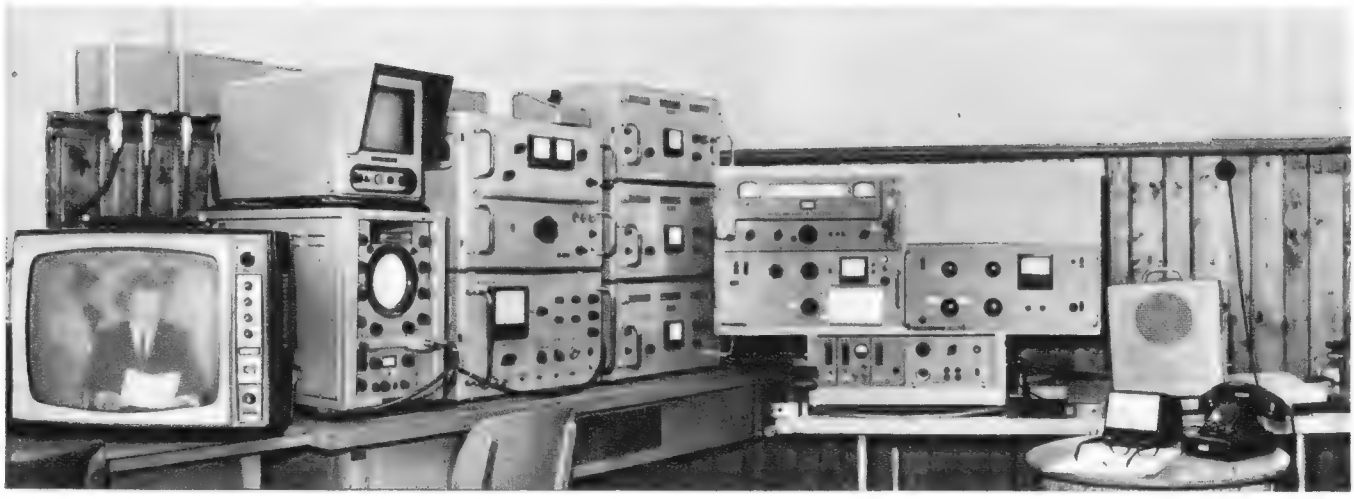


*Bild 3. Panoramaaufnahme der Geräteausstattung in einer der Empfangs- und Registrierstellen des Südwestfunks*

beschaffte ähnliche Einrichtungen an den für sie interessanten Punkten und ist damit in der Lage, die ihr vom Südwestfunk zugestellten Meßberichte zu prüfen.

In Abständen von etwa sechs Wochen werden Meßtermine angesetzt, und zu dieser Zeit nehmen elf verschiedene Stellen Oszillogrammfotografien gleichzeitig auf. Schon bei den ersten Messungen zeigte sich, daß diese nur dann von Interesse sein können, wenn sie schnell genug den betroffenen Betriebsabteilungen zur Verfügung stehen. Ist dagegen die Zeitspanne zwischen Messung und Vorlage des Ergebnisses zu lang, so sind die seinerzeit bemerkten Mängel oft schon beseitigt, und da sich der damalige Netzzustand aus der Erinnerung nicht mehr rekonstruieren läßt, verliert das Ganze an Wert. Zur Beschleunigung des Verfahrens werden die belichteten Filmabschnitte unverzüglich nach Baden-Baden geschickt: Um in Zukunft noch schneller zu sein, werden die Videooszillografen gegenwärtig auf Polaroidfotografie umgestellt.

**Das Auswerten der Ergebnisse**

Zur Darstellung der Ergebnisse aus den Fotografien wird für die Nord- und Südzone je ein vorgedrucktes DIN-A4-Blatt verwendet *(Bild 5)*, das einen schnellen Überblick über die Netzqualität vermittelt. Ganz links sind die beteiligten Stellen, das Studio, der Sternpunkt und die Sender aufgetragen. Die folgenden Spalten geben die wichtigsten Meßwerte am Studioausgang, am Sternpunkt, an den Sendereingängen, an ihren Ausgängen und schließlich an den fernen Ballempfängern wieder.

Die erste Spalte gibt auf der Videoseite (bis einschließlich Sendereingang) Synchron-, Schwarz- und Weißwertpegel, auf der Senderseite (Senderausgang und Meßstellen) Austast- und Schwarzwertpegel sowie den Restträgerwert an. Hier werden verschiedene Maßstäbe verwendet, und zwar für die Videoseite von Synchronboden bis Weiß 143 %, für die Senderseite von Trägernull bis Synchronboden 100 %.

In der nächsten Spalte werden die linearen Verzerrungen bei höheren Frequenzen aufgetragen. Hierzu dient die Auswertung der Sinusfrequenzen des Testbildes (1, 2, 3, 4, 5 MHz). Die Ordinaten geben die prozentuale Abweichung zwischen Meßort und Studioausgang an. Dabei wird die 5-MHz-Amplitude am Senderausgang zumeist nicht berücksichtigt, da diese Frequenz nach dem ARD-Pflichtenheft nicht mehr toleriert ist.

Die nächste Spalte zeigt die nichtlinearen Verzerrungen im Bildpegelbereich zwischen Schwarz (S) und Weiß (W). Sie werden aus der Grautreppe ermittelt. In Anlehnung an die *Meßtechnischen Richtlinien für die Fernsehübertragungstechnik* der Funkbetriebskommission (FuBK) wird hier die Höhe der größten Stufe zu 100 % gesetzt. Flachere Stufen stellen sich mit kleineren Prozentsätzen dar. Die Kurven geben Differenzenquotienten der Übertragungskennlinie wieder, das ist ihre abschnittsweise Steilheit.

Die letzte Spalte (Fremdspannung) enthält meist nur wenige Eintragungen für gelegentlich auftretendes Brummen, Rauschen u. a., jeweils in Prozenten der Schwarzweißamplitude. Das sollen aber nur Hinweise für nähere Untersuchungen sein, denn für genauere Messungen stehen neuentwickelte Videostörspannungsmesser zur Verfügung.

Es ist unbestritten, daß die Summe dieser Ergebnisse kein lückenloses Bild vom Qualitätsstand eines Netzes liefert. Sicher kann die Auswertung der von der CMTT[2]) empfohlenen Prüfsignale mehr aussagen. Ihre Anwendung verlangt jedoch erheblichen Zeitaufwand; daher eignen sie sich für den Entwickler, für die Abnahme oder für Untersuchungen außerhalb der Programmzeit. Man erhält dann absolute Werte in hinreichender Zahl. Bei der vorliegenden Meßaufgabe dagegen soll schnell und unter Verzicht auf erschöpfende Aussagen festgestellt werden, ob sich die bekannte Grundqualität des Netzes erhalten hat oder wo sie sich änderte. Die regelmäßige Wiederholung der Messungen über Jahre hinweg hat alle Beteiligten zu steten Anstrengungen veranlaßt und damit, wie man sagen darf, zur ständigen Verbesserung beigetragen.

Die vom Südwestfunk eingeführte Testbildauswertung gibt über die einzelnen Ergebnisse hinaus Einblick in die Gleichmäßigkeit eines Betriebes und hilft bei der Auffindung von Unregelmäßigkeiten. – Vor mehreren Jahren noch schwankten die Ergebnisse von Messung zu Messung erheblich. Die Ursachen waren damals entscheidend der Stand der Technik selbst, das Hineinwachsen des Personals in die neue Technik, die mangelnde Reservehaltung und dergleichen. Eine erklärliche Unruhe entstand auch durch die von der ARD gewünschte Umstellung des Richtfunknetzes auf den Betrieb mit dem Sternpunkt Frankfurt (Main). Technische Änderungen an den Gliedern der Übertragungskette führten anfangs oft zu Schwankungen und erst allmählich zu der erwarteten Verbesserung der Qualität. Von einem beruhigten Zustand kann man daher erst seit den letzten Jahren sprechen.

[2]) CMTT = Commission Mixte pour les Transmissions Télévisuelles.

Heute gehört bei den Sendern das deutliche Überschreiten ihrer Toleranzwerte zu den Seltenheiten. Auch das Leitungsnetz der Deutschen Bundespost besitzt nunmehr eine erfreuliche Konstanz, wenngleich noch manche Diskussion zwischen den Partnern erforderlich ist. Hier müssen auch die Verfeinerungen der Meßtechnik abgewartet werden.

Hier sei noch bemerkt, daß es nicht leicht ist, die Einrichtungen eines Fernsehnetzes Tag für Tag und Jahr für Jahr betriebssicher zu erhalten und qualitativ weiter zu verbessern. Bei der Kompliziertheit der Technik sind Kontrollen angebracht, die sowohl auf die objektiven als auch subjektiven Gegebenheiten abgestimmt sind. Hierzu gehört die beschriebene Qualitätsmessung „Über Alles". Es ist beabsichtigt, diese Richtung weiter zu verfolgen und das Studio einzubeziehen. Dann wird man betriebsmäßig beurteilen können, wie eine optische Vorlage über die Kamera bzw. über ein Speicherverfahren schließlich auf dem Bildschirm des Fernsehteilnehmers ankommt.

Zur Zeit werden Vorbereitungen getroffen, um die Meßstellen für die Aufnahme und Beurteilung von *Farbsendungen* tüchtig zu machen.

**Auch der Fernsehbegleitton wird kontrolliert**

Die Tonqualität eines Fernsehnetzes ist sowohl von den Richtfunkstrecken bzw. den Leitungen der Bundespost abhängig als auch von den Sendern selbst. Zur Kontrolle wird ein ähnliches Verfahren verwendet, wie es in der Folge für den UKW-Hörfunk beschrieben wird.

**Die Überwachung des UKW-Hörfunks**

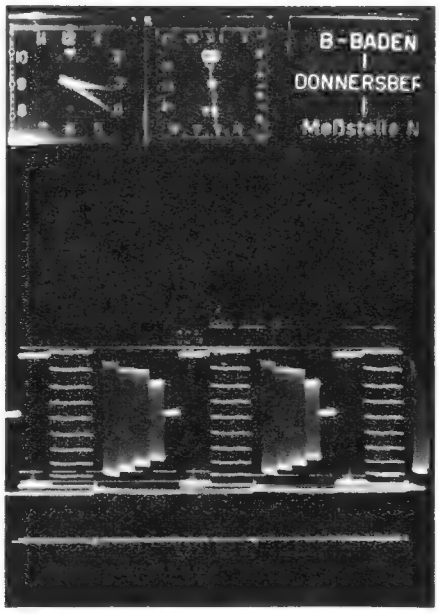
Hier wird ebenfalls davon ausgegangen, daß die Meßstellen (Bild 3) den anspruchsvollen und mit hervorragendem Empfangsgerät ausgerüsteten Rundfunkhörer repräsentieren. Die Hörer erwarten auch vom letzten Glied einer Senderkette *(Bild 6)* Hi-Fi-Qualität. Hierunter wird bei monofonen Programmen die Einhaltung folgender Kennwerte verstanden:

| | | |
|---|---|---|
| Amplitudengang | | |
| von 40 bis 15 000 Hz: | $\leqq \pm$ | 1,5 dB |
| Klirrfaktoren | | |
| zwischen 40 und 5000 Hz: | $\leqq$ | 1,5 % |
| Geräuschabstand, bewertet: | $\geqq$ | 54 dB |

Diese Werte stehen in einem vernünftigem Verhältnis zum Qualitätsstandard moderner Empfangsanlagen.

**Lineare Verzerrungen . . .**

An keiner Stelle des Übertragungsweges bereitet das Einhalten eines ausgeglichenen




*Links: Bild 4. Normierte Oszillogrammaufnahme vom ARD-Testbild „A" mit automatisch fixierten Angaben von Uhrzeit, Datum und Meßstrecke*

*Rechts: Bild 5. Meßblatt mit den aus den Fotografien übertragenen Ergebnissen (Ausschnitt aus dem größeren Original)*

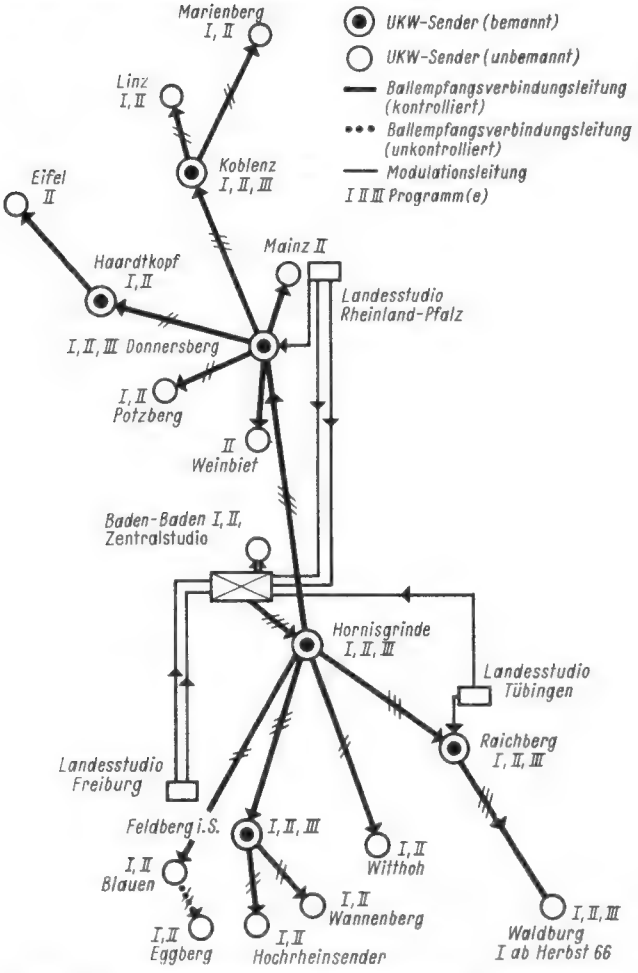
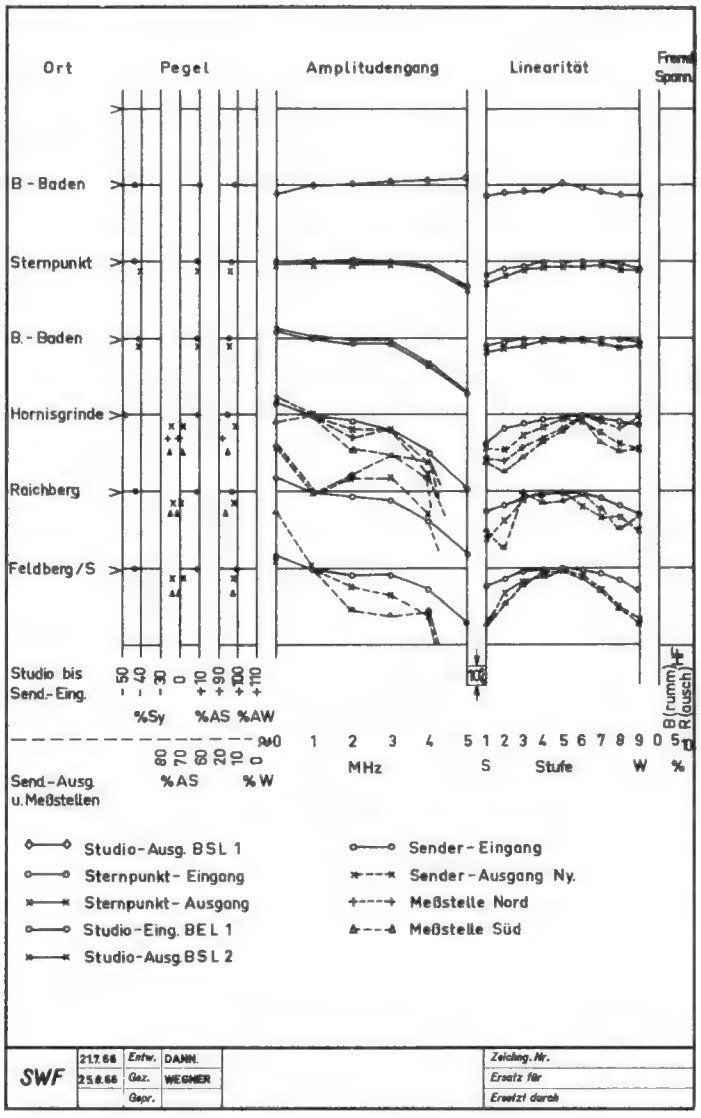



*Bild 6. UKW-Hörfunk-Sendernetz des Südwestfunks mit Angabe der Modulationszuführung zu den Sendern. Ausgangspunkt ist das Zentralstudio Baden-Baden. Erläuterungen siehe oben rechts*



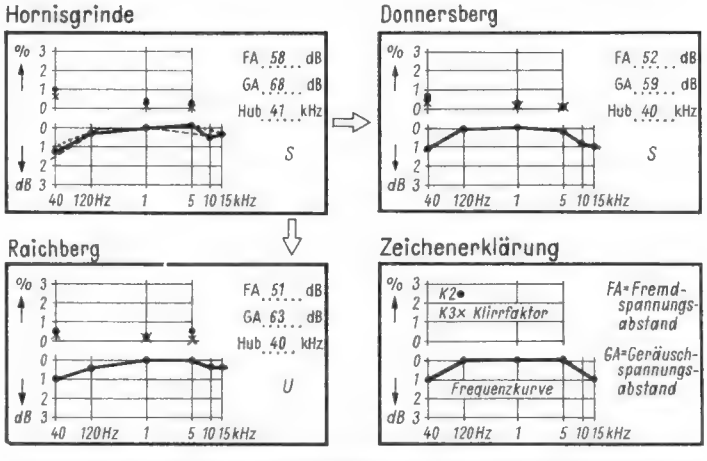




*Bild 7. Frequenzgang, Fremdspannungsabstand, Geräuschspannungsabstand und Klirrfaktor der UKW-Sender Hornisgrinde, Donnersberg und Raichberg. Kleiner Ausschnitt einer Meßreihe als Beispiel. S = Sender, U = Umsetzer. Frequenzkurve Hornisgrinde: punktiert = Ausgang Postleitung, gestrichelt = Meßstelle Nord, ausgezogen = Meßstelle Süd*

Amplitudenganges von 40 bis 15 000 Hz Schwierigkeiten. Auf Grund mehrjähriger Erfahrungen läßt sich auch über eine viergliedrige Senderkette eine Toleranz von ± 1,5 dB erzielen. Diese Restabweichung ist unerheblich gegenüber den Ausgleichsmöglichkeiten heutiger Empfänger.

**... und nichtlineare Verzerrungen**

Auf Grund vieler Untersuchungen wird davon ausgegangen, daß Summenklirrfaktoren unter 1,5 % in mittleren Frequenzbereichen bzw. unter 3 % an den Hörbarkeitsgrenzen unmerklich sind. Bei maximalen Lautstärken können etwas höhere Werte zugelassen werden, ohne die Empfangsqualität zu beeinträchtigen. Demgegenüber ist bei sehr guter Magnetbandwiedergabe mit 1,5 % und hinter einem Ballempfänger und Sender mit 1,4 % zu rechnen, dagegen hinter einem Hi-Fi-Empfänger mit 2,2 % und hinter einem Lautsprecher (nach DIN 45 500) mit 3 %, wobei am Eingang dieser einzelnen Einrichtungen jeweils ein verzerrungsfreies Signal vorausgesetzt wird. Glücklicherweise zeigen die Messungen, daß selbst hinter dem vierten Glied einer Senderkette keine Summenklirrfaktoren über 1,5 % auftreten. *Offenbar wird ein wesentlicher Teil der Verzerrungsprodukte von den in den folgenden Übertragungsanlagen entstandenen durch deren Gegenphasigkeit kompensiert.*

**Geräuschabstand**

Vom Studio ist bei unbespielt laufendem Tonband im ungünstigsten Fall ein Geräuschabstand (nach Ohrempfindlichkeitskurve bewertet) von 57 dB zu erwarten. Die Leitungen zur Hornisgrinde liegen oberhalb 60 dB und können daher vernachlässigt werden. Ein Hi-Fi-Empfänger garantiert 57 dB (DIN 45 500). Diese – noch unvollständige – Kette erzielt unter der zulässigen Annahme quadratischer Addition der Komponenten einen Abstand von 54 dB. Da in einem ruhigen Zimmer ein Geräuschabstand von 50...51 dB angemessen ist, können daher der gesamten Senderkette ebenfalls 54 dB zugestanden werden.

**Meßsignale können nicht gleichzeitig gesendet und gespeichert werden**

Leider gibt es auf dem akustischen Gebiet keine Möglichkeit, um die erforderlichen Meßsignale gleichzeitig zu senden und die Meßergebnisse momentan zu speichern, wie beim Fernsehen mit dem Testbild und der Oszillogrammfotografie. Daher sind länger dauernde Meßreihen während der programmfreien Nachtzeiten erforderlich.

Die Meßstellen benutzen motorisch drehbare 8-Element-Richtantennen (Bild 2) zum Empfang der UKW-Sender. Daher hat es sich als günstig erwiesen, jeweils einen Sender vollständig durchzumessen. Dies erfordert einen zeitlich festgelegten Ablauf aller Meßsignale, der so oft wiederholt wird, bis alle empfangswürdigen Sender erfaßt sind. Derzeitig wird jeweils innerhalb von neun Minuten folgendes Programm abgewickelt:

| Zeitdauer | Studio sendet: | Meßstelle mißt: |
|---|---|---|
| 1 min | vollen 1000-Hz-Pegel | Frequenzhub |
| je 0,5 min | 40, 120, 1000 Hz, 5, 10, 15 kHz bei herabgesetztem Pegel | Amplituden-charakteristik |
| je 1 min | 40, 1000, 5000 Hz bei vollem Pegel | Klirrfaktoren ($k_2$ und $k_3$) |
| 2 min | Kurzschluß | Fremd- und Geräusch-spannung |

Die Zwischenansagen stammen von einem Tonband. Eine vollständige Messung dauert mit Zwischenfragen und dergleichen etwa vier Stunden. Es werden die ARD-üblichen Studiomeßgeräte verwendet; an den Meßstellen stehen außerdem Ballempfänger (Bild 3, rechts) zur Verfügung.

In etwa sechswöchigen Abständen werden diese Messungen ausgeführt und die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt. Wie ein Beispiel *(Bild 7)* zeigt, übertreffen die Meßwerte die geforderten Werte an vielen Punkten. Darüber hinaus wurde festgestellt, daß die doch noch auftretenden Mängel im allgemeinen keine schwerwiegenden Verschlechterungen verursachen.

Mit der Einführung des Stereo-Hörfunks wird eine Erweiterung der Überwachungsmessungen erforderlich. Wichtige Qualitätsmerkmale sind die Übersprechdämpfung und die Phasencharakteristik. Die Stereomeßmethodik wird gegenwärtig vorbereitet.

# Tonbändern unter die Schicht gesehen

Die Einweihung der neuen Magnetbandfabrik Willstätt der *BASF* gab 120 Journalisten aus dem In- und Ausland, darunter 30 Fachjournalisten, die Möglichkeit, den Tonbändern einmal „unter die Schicht" zu sehen. Fabrikbesichtigungen sind für Pressevertreter meist ein Pflichtbesuch, man wandert durch große Hallen mit vielen fleißigen Arbeiterinnen, und am Ende denkt man: Von Einzelheiten abgesehen sind sie alle gleich. Nicht so in Willstätt. Hier sah man ein Werk, neu erbaut auf freiem Felde, das viele ungewohnte Einrichtungen zur Sicherung und Kontrolle der Qualität enthält. Man ist versucht, von einer „sterilen" Produktion zu sprechen.

**Weiße und schwarze Zonen**

Als die ersten Vierspur-Tonbandgeräte auf den Markt kamen, klagten manche über Aussetzer, sogenannte drop outs. Seitdem wurden die Geräte verbessert, und man benutzt neue, schmiegsamere Tonbänder. Dennoch können Staub und Verschmutzungen dem Tonbandfreund manchen Ärger bereiten. Dies gilt in besonderem Maße für die Fertigung, denn einmal in der Magnetschicht befindliche „Löcher" sind nicht mehr wegzubringen. Solche Fehler dürfen bei der Fertigung von Computerbändern, die ebenfalls in Willstätt bereits läuft, keinesfalls vorkommen, denn dann würden ja Einzelinformationen bei der Datenverarbeitung fehlen.

Um eine größtmögliche Staubfreiheit in den kritischen Phasen – von der Beschichtung der Bänder bis zum Schneiden und Kontrollieren – zu erreichen, wurde eine *weiße Zone* geschaffen. Diese Räume werden mit mehrfach gefilterter und klimatisierter Luft versorgt, und sie stehen unter einem geringen Überdruck, damit keine ungefilterte Luft von außen eindringen kann. Die Staubfreiheit wird exakt überwacht und registriert. Die weiße Zone darf nur mit einer nichtstaubenden Spezialbekleidung und durch Schleusen mit Luftdusche und Staubsauger betreten werden.

Alle anderen Räume gelten als *schwarze Zone*. Diese Maßnahmen erfordern nicht nur getrennte, also doppelte, Umkleideräume, sondern auch *weiße* und *schwarze* Frühstücksräume.

*Die Beschichtungsanlage der neuen Magnetbandfabrik der BASF in Willstätt, in der die Dispersion auf die Trägerfolie aufgebracht wird*

**Weitgehende automatische Fertigung**

Die erste Station im Werdegang eines Magnetbandes ist das Dispergieren. In großen Mühlen werden das Eisenoxyd und der aufgelöste Lackrohstoff gemahlen und innig vermischt bis die Dispersion entsteht. In dieser Flüssigkeit ist jedes einzelne Eisenteilchen – von etwa 1 µm Länge und $^1/_{10}$ µm Stärke – von einer Lackschicht umhüllt, so daß es kein anderes berührt.

Nach einer Qualitätsprüfung wird die Mischung durch Rohrleitungen zur Beschichtungsanlage geleitet. Sie liegt bereits in der weißen Zone. Hier wird die Trägerfolie, die aus dem Werk Ludwigshafen oder von Zulieferanten kommt, zunächst gewaschen und getrocknet. Das Auftragen der Dispersion, das Beschichten, muß mit größter Präzision erfolgen, um eine planparallele und konstante Schicht zu erhalten. Die Schichtdicke wird sofort nach dem Auftragen automatisch kontrolliert. In der noch feuchten Schicht richtet ein magnetisches Feld in der ganzen Breite der Folie die einzelnen Eisenoxydteilchen in Längsrichtung aus.

Im anschließenden Trocknungskanal wird das Lösungsmittel mit Warmluft aus der frischen Schicht ausgetrieben. Dieses Lösungsmittel gewinnt man übrigens in einer besonderen Anlage zurück, was nicht nur der Rationalisierung dient, sondern auch eine Abwasserfrage löst.

In einem weiteren Arbeitsgang erfolgt das Vergüten der Oberfläche der Schicht durch Druck und Wärme, um später einen innigen Kontakt zwischen Schicht und Magnetkopf zu erzielen. Am Ende dieses Durchlaufens schneiden Präzisionsmaschinen auf hundertstel Millimeter genau die Folienbahnen in die benötigte Breite der Magnetbänder.

**Qualitätskontrollen**

Bevor ein Block für die Konfektionierung freigegeben wird, gehen einige Bänder davon in die Prüfstelle. Dort ermittelt man die wesentlichen elektroakustischen und mechanischen Eigenschaften, protokolliert sie und archiviert ein Probestück des Bandes. Sollten hier Werte festgestellt werden, die nicht innerhalb der Toleranzen liegen, so wird der Block vernichtet.

An die Computerbänder, die Magnetbänder für die Datenverarbeitung, werden natürlich besondere Anforderungen gestellt. Der Fabrikationsvorgang ist im Prinzip der gleiche. Im Werk Willstätt laufen zwei Beschichtungsanlagen nebeneinander, die durch eine feuerhemmende Wand getrennt sind. Zur Zeit unseres Besuches wurden auf der einen Seite technische Bänder auf der anderen Heimtonbänder produziert.

Bei den Computerbändern wird *jedes* Stück in der ganzen Länge und Breite auf seine magnetischen Eigenschaften kontrolliert. Hier kann man also kein sogenanntes jungfräuliches Band erhalten. Durch eine Maschine wird auf jedes Band zunächst ein Testprogramm gespeichert, das kurz danach abgelesen und automatisch verglichen wird. Hierbei müssen null permanente Fehler für die geforderte Bit-Dichte erreicht werden, anderenfalls wird das Band sofort ausgeschieden. Diese Dichte kann z. B. mehr als 1000 bit (= verschlüsselte Einzeldaten) pro Zoll Bandlänge auf der ganzen Bandbreite von $^1/_2$ Zoll betragen.

Abschließend sei noch erwähnt, daß die Magnetbandfabrik in Willstätt mit Maschinen und Anlagen ausgestattet ist, die für diese Fertigung neu konstruiert oder zumindest verbessert wurden. Auf Grund dieser Ausstattung ist es möglich, mit höherer Geschwindigkeit zu arbeiten und mit der Hälfte des bisher benötigten Personals auszukommen.

Conrad

# Vielfältiges Angebot auf der Electronica

Die Electronica 66 in München war eine international offene Ausstellung für Bauelemente und die zugehörigen Meß- und Fertigungseinrichtungen. Über die allgemeinen Fragen berichtete unser Leitartikel in Heft 22. Im folgenden wollen wir uns auf Einzelberichte beschränken, von denen wir annehmen, daß sie den Leserkreis der FUNKSCHAU interessieren. Ein ausführlicher Bericht erscheint in Heft 12 unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK.

**Bauelemente**

Sehr vielfältig war das Angebot an Halbleitern. *Texas Instruments* zeigte seine Integrierten Schaltungen in Plastikgehäusen; das Programm umfaßt nun drei Familien mit 29 verschiedenen Typen.

Bei den Dioden ist die Schaltdiode G 42 von *Cerberus* besonders erwähnenswert, die in einem Temperaturbereich von – 20 °C bis + 80 °C betrieben werden kann. Die Zündspannung dieses Subminiatur-Bauelementes beträgt etwa 155 V, die Differenz von Zünd- und Brennspannung rund 100 V.

Von den vielen Feldeffekt-Transistoren sei der Typ TA 7010 von *RCA*, der von *A. Neye* vertrieben wird, genannt. Dieser FET besitzt zwei in Reihe liegende Steuerelektroden und kann bis 500 MHz verwendet werden. Die Steilheit beträgt 7 bis 10 mA/V.

Hohen Verstärkungsgrad und besonders niedrige Rauschzahlen weisen die beiden neuen pnp-Silizium-Planar-Transistoren für Nf-Anwendungen von *SGS-Fairchild* auf. Als typische Rauschzahl für den Transistor BC 154 wird 0,75 dB bei einem Verstärkungsgrad von 300 angegeben; die entsprechenden Werte für den BC 153 sind 1,0 dB bzw. 135. – Der gleiche Hersteller zeigte die beiden Transistoren BSX 32 und BSX 39, die einen Strombereich von wenigen Milliampere bis über ein Ampere überstreichen und die für Anwendungen in elektronischen Rechenanlagen vorgesehen sind.

Für Phasenanschnittsteuerungen eignen sich die Thyristoren vom Typ Triac der *Transitron Electronic GmbH*, die je nach Ausführung bis 200 oder 400 V spannungsfest und mit 1...10 A belastbar sind.

Ein französisches und ein britisches Unternehmen fielen durch ihre großen Angebote an kommerziellen Röhren auf. Die *Compagnie Française Thomson-Houston* stellte ihre neue Bildwandlerröhre TH X 423 mit einer Gesamtverstärkung von $10^5$ vor, deren verschiedene Komponenten auch einzeln lieferbar sind. Die gleiche Firma zeigte die UHF-Sendetrioden TH 308 und TH 318 für Ausgangsleistungen bis 700 W sowie die Tetroden TH 312 und TH 313, deren Verlustleistungen bei 1000 MHz 0,8 kW bzw. 7 kW betragen.

Eine extrem lange Nachleuchtdauer besitzt die Speicherröhre E 712 A der *English Electric Valve Co. Ltd.* Für UHF-Anwendungen eignet sich das Leistungsklystron K 3018, das eine Ausgangsleistung von 45 kW bei einer Verstärkung von 40 dB liefert. Die Wanderfeldröhre N 1064 gehört zu einer Serie von drei Röhren, die zusammen das Frequenzband von 8,5...10 GHz überstreichen. Bei jeder Röhre kann man die eingestellte Frequenz um 6 % variieren *(Bild 1)*. Die Wanderfeldröhre N 1061 läßt sich für Impulsleistungen bis 1000 kW bei einer Bandbreite von 400 MHz verwenden.

Die äußeren Abmessungen und die Form kann der Kunde bei den Röhren der britischen Firma *Day-Impex Ltd.* selbst bestimmen. Auf dem Stand dieses Unternehmens sah man Glasteile, wie Röhrensockel, Quetschfüße, Quarzkristallbehälter, Röhrenkolben (auch viereckige), Quecksilberampullen, Dewarsche Flaschen und anderes.

Verschiedene Einheiten für Mikrowellenanwendungen vertreibt *Neumüller & Co.*, u. a. das 3-dB-Hybrid der *Electronic Standards Corp. of America*, das sich als Leistungsteiler, 3-dB-Koppler, Leistungsmischer u. ä. verwenden läßt.

Zum Erzeugen von Mikrowellen dienen die Oszillatoren FS-1, FS-5, FS-6, FS-14, FS-17, FS-18 und FS-19 der *Frequency Sources Inc.*; die einzelnen Typen unterscheiden sich durch verschiedene Frequenzbereiche, Ausgangsleistungen und die Variation der Abstimmung (Vertrieb: *Wacker GmbH*).

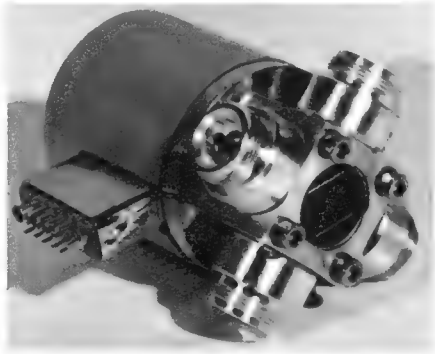


*Bild 2. Das 2-Wege-Koaxial-Relais mit Impulsmagnet der Firma Dr.-Ing. Georg Spinner läßt sich durch Anlegen eines Impulses von 0,2 sec Dauer in die andere Stellung schalten*

Die Hersteller von Steckern, Steckverbindungen und den verschiedenartigsten Halterungen waren in großer Zahl vertreten. *Amphenol* zeigte die Subminiatur-Zweckverbinder Astro 348 mit 85 Kontakten bei der Gehäusegröße 18, ferner die Steckverbinder 224 Typ Ultra-Mite mit 65 Kontakten und die besonders platzsparenden Steckverbinder 115, die im gesteckten Zustand nur eine Länge von 31,8 mm haben. – Für Höchstfrequenzen bis 16 MHz fertigt der gleiche Hersteller 7-mm-Präzisionssteckverbinder.

Die Zugentlastung der Firma *Galvomet* dient zum einfachen Verschrauben eines oder mehrerer Kabel – auch bei unterschiedlichen Kabelstärken. Die Gegenmutter ist entweder eine Scheibe oder ein Kabelknickschutz.

Das einfache Einführen des Drahtes und die Vierteldrehung einer Nocke genügt zum Herstellen einer weitgehend vibrationsfesten Verbindung bei den Haltern, Typ Camblock, der *Painton GmbH*. Die Klemmleisten sind in den Größen Subminiatur, Miniatur und Medium und mit den Belastbarkeiten 10 A, 20 A oder 30 A – je nach Größe – erhältlich.

Die britische Firma *Rendar Instruments Ltd.* zeigte u. a. eine Vorrichtung, die die herkömmliche Wandsteckdose ersetzt und vor allem in Labor und Werkstatt Verwendung finden dürfte. Die abisolierten Enden einer Gerätezuleitung schließt man mit den bei offenem Deckel freien, spannungslosen und mit Fingerdruck bedienbaren Hebelklemmen an. Der Deckel enthält auch eine Sicherung.

Für Sende- und Empfangsanlagen ist der 2-Wege-Schalter mit Motorantrieb für automatische Steuerung der *Dr.-Ing. Georg Spinner, Elektro-physikalische Geräte GmbH*, vorgesehen. Die gleiche Firma fertigt ferner 2-Wege-Koaxial-Relais mit und ohne Impulsmagnet sowie einen 2-Wege-Schalter für Handbetätigung *(Bild 2)*.

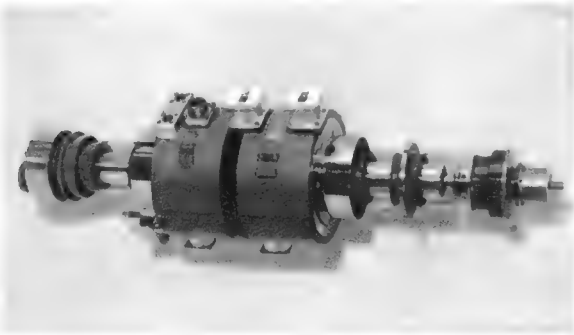
**Meßgeräte**

Meßgerätehersteller waren in großer Zahl vertreten, und ebenso bunt war das Angebot. Die Skala der gezeigten Geräte reichte vom einfachen Einbauinstrument bis zum kompletten Meßplatz, so daß die hier vorgestellte Auswahl auch nur ein Streiflicht sein kann.

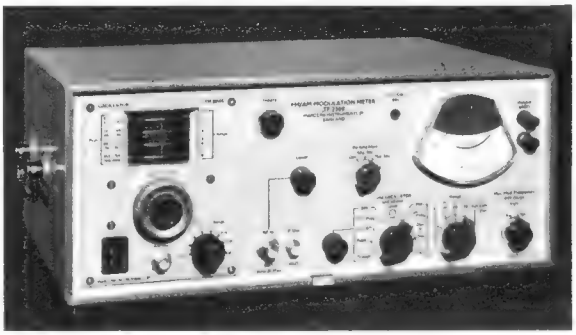
Eines der interessantesten Geräte war der Testcomputer Scat 26 von *Apparatus Division* zum Prüfen der Eigenschaften von elektronischen Bauteilen mit maximal drei Anschlüssen, wie Widerständen, Dioden, Transistoren, Thyristoren und Integrierten Schaltungen. Die einzelnen, max. 20 Kennwerte und Parameter werden mit dem eingegebenen Programm verglichen und die Prüflinge in elf Kategorien klassifiziert. Das Gerät erlaubt die Prüfung von 7000 Bauteilen pro Stunde (Vertrieb: Neumüller & Co.).

*Dressler Elektronik* zeigte das umfangreiche Programm an Oszillografen und Zubehör von *Telequipment*, darunter das Modell Minor, ein einfaches, kleines Gerät mit automatischer Triggerung, und einen 25-MHz-Zweistrahl-Oszillografen, Typ D 53, mit Signal- oder Kippverzögerung und auswechselbaren Einschüben.

Die Kapazitäts-Meßbrücke 1618-A mit Druckeranschluß und Digitalanzeige stellte die Firma *General Radio* vor. Mit dem vollautomatisch arbeitenden Gerät lassen sich



*Links: Bild 1. Die Wanderfeldröhre N 1064 liefert eine Ausgangsleistung von 3...5 W im 10-GHz-Bereich (English Electric Valve Co. Ltd.)*



*Rechts: Bild 3. Die Trägerfrequenz kann man beim AM/FM-Modulationsmeßgerät TF 2300 zwischen 4 und 1000 MHz variieren (Marconi)*

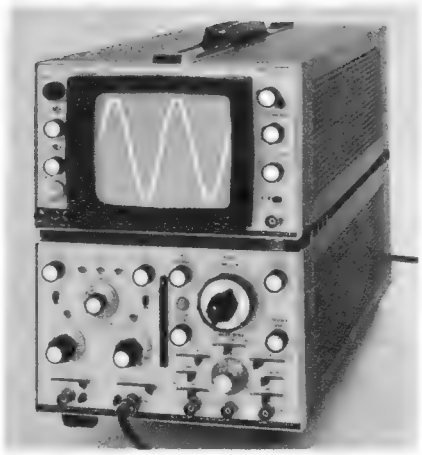


*Bild 4. Für den Hewlett-Packard-Oszillografen 180 A sind drei Einschübe lieferbar. Er erlaubt Messungen bis 50 MHz*

bei einer Auflösung von 0,01 pF im empfindlichsten Bereich Kondensatoren bis zu 1000 µF messen. Die Brücke besitzt verschiedene Betriebsarten: schnelles Aufsuchen weit auseinanderliegender Werte, serienmäßiger Vergleich nahe beieinanderliegender Werte, kontinuierliches Verfolgen variabler Kapazitäten u. a.

Die neue RLC-Meßbrücke von *Marconi* mißt Widerstände von 3 mΩ bis 10 MΩ, Kapazitäten von 0,1 pF bis 110 µF und Induktivitäten von 0,1 µH bis 110 µH mit einer Genauigkeit von 0,1 %. Der gleiche Hersteller fertigt einen transistorbestückten Oszillografen, den Typ TF 2203, der eine Bandbreite von 15 MHz besitzt. – Die Trägerfrequenz des FM/AM-Modulationsmeßgerätes TF 2300 läßt sich von 4 MHz bis 1000 MHz einstellen. Das Modell besitzt fünf Hubmeßbereiche, die einen Bereich von 5 bis 500 kHz überstreichen, mit einem Modulationsfrequenzbereich von 30 Hz bis 150 kHz *(Bild 3)*.

Eines der neuesten Modelle von *Hewlett Packard* ist der tragbare Oszillograf 180 A, der mit Hilfe von drei verschiedenen Einschüben Messungen bis zu 50 MHz erlaubt; die Zeitablenkung reicht bis 90 MHz mit oder ohne Verzögerung über eine neuartige Flachleitung. Die Eingänge sind mit Feldeffekt-Transistoren bestückt *(Bild 4)*.

*Hickok Electrical Instrument Co.* entwickelte ein fast universell verwendbares Digitalmetersystem, das aus einem dreistelligen Anzeigegerät und mehreren verschiedenen Meßkomponenten besteht, nämlich einem integrierenden Digitalvoltmeter mit einer Auflösung von 100 µV und der Möglichkeit, auch sechsstellige Werte abzulesen, einem digitalen Ohmmeter mit einer Auflösung von 10 mΩ und schließlich ein digitales Kapazitätsmeter mit einer Auflösung von 0,1 pF, mit dem sich Kondensatoren bis 10 000 µF messen lassen *(Bild 5)*. Weitere Einheiten sind in Kürze lieferbar (Vertrieb: *Unilab Electronics)*.

Die Spektrum-Analysatoren der Serie PSA-020 von *Nelson-Ross*, vertreten durch Neumüller & Co., passen in *Tektronix*-Oszillografen der 560er-Reihe. Vier Modelle überdecken zusammen einen Bereich von 10 Hz bis 2 MHz.

Auf dem Stand von Texas Instruments sah man eine mit Integrierten Schaltungen aufgebaute Quarzuhr, die das Ingenieurbüro *Erich Schurig* entwickelte. Als Frequenznormal dient ein temperaturstabilisierter 1-MHz-Quarz mit einer Genauigkeit von besser als $5 \cdot 10^{-8}$. Die Zeit wird sechsstellig digital über Ziffernanzeigeröhren angezeigt.

Besonders schmal sind die Profileinbauinstrumente von *Weston* (Vertrieb: *Schlumberger)*. Bei einer Breite von 12,3 mm haben die Instrumente eine Skalenlänge von 31,7 mm. Unter den 22 Typen findet man verschiedene Ausführungen von Volt- und Amperemetern.

Die Firma *Dr.-Ing. Georg Spinner, Elektro-physikalische Geräte GmbH*, zeigte den

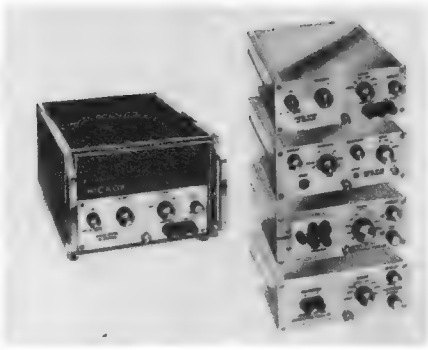


*Bild 5. Das Digitalmetersystem von Hickok besteht aus einem Anzeigegerät und mehreren Meßeinschüben, wie Voltmeter, Kapazitätsmeter und Ohmmeter*

Wobbelsender GN 108, der für verschiedene Frequenzbereiche mit mindestens einer Oktave Umfang im Bereich von 250 MHz bis 4 GHz lieferbar ist. Das Intervall, über das die Frequenz gewobbelt wird, kann beliebig eingestellt werden. Außerdem ist Festfrequenz- und Schmalband-Wobbelbetrieb möglich. In Verbindung mit dem Quotientenempfänger GN 306 und speziellen Richtungskopplern lassen sich Reflexionsfaktorverläufe von Bauelementen und Anlagenteilen genau ermitteln.

Die Oszillografenkamera M 2 der Firma *Optische Werke C. A. Steinheil Söhne GmbH* besitzt einen gesteuerten Magnetverschluß, der Belichtungszeiten von $^1/_{100}$ sec bis 8 sec ermöglicht. Zum Aufnehmen eignen sich auch Kassetten für konventionelles Filmmaterial. Zusätzlich lieferbar sind UV-Beleuchtung für Oszillografen mit Innenrasterröhren sowie eine vierstellige Dateneinrichtung zur Einzelregistrierung der Aufnahmen.

Den Mikrowellen-Kippgenerator TE 200 der Firma *Tek-Elek* zeigte Neumüller & Co. Durch verschiedene Einschübe wird ein Frequenzbereich von 0,2...40 GHz überstrichen. Die Frequenzstabilität ist $\pm 5 \cdot 10^{-6}$.

Die selbstabgleichende Präzisions-Niederfrequenz-Meßbrücke der *Wayne Kerr Company Ltd.* hat einen Absolutfehler von $\pm 10^{-4}$. Das Gerät mißt ohne Einwirkung der Kapazität, Induktivität und des Widerstandes der Meßleitung.

Das Vielfachinstrument 300 der *Western Reserve Electronics Inc.* benutzt man bei genauen Messungen zunächst als normales Ausschlaginstrument, wobei man den ungefähren Wert abliest. Nach Umschalten auf digitales Messen nimmt man mit Hilfe von drei Sternrädern, die mit Ziffern versehen sind, den Nullabgleich einer Brückenschaltung vor. Diese Kombination von Grob- und Feinmessung ergibt eine Genauigkeit von 1 % des angezeigten Wertes (Vertrieb: Wacker GmbH).

**Fertigungsmittel**

Das Thermi-Point-Verbindungsprogramm, das die *Deutsche Amp GmbH* vorführte, eignet sich zur Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung von Litzen, Massivdraht, Lackdraht, Lahnlitze u. ä. Die hergestellten Verbindungen lassen sich nur mit einem Spezialwerkzeug wieder lösen. Neben einer programmierbaren, mit Lochstreifen gesteuerten Thermi-Point-Koordinatenmaschine und anderen Geräten ist auch eine Pistole, mit der man einzelne Verbindungen herstellen kann, für die nichtmaschinelle Fertigung lieferbar.

*Ersa* zeigte für allerfeinste Lötungen auch unter dem Mikroskop, z. B. für Mikroschaltungen, die Speziallötnadel Ersa-minor, deren Spitze auf 0,1 mm zugespitzt ist. – Der Ersa-Multitip-Lötkolben ist in drei verschiedenen Leistungsstufen, nämlich 8 W, 15 W und 25 W, für alle üblichen Spannungen zwischen 6 V und 250 V lieferbar.

Sehr feine Lötungen erlaubt auch die neuartige Wendelspitze für die *Lötring*-Kolben. Sie besteht aus Kupferband 5 mm × 2 mm, das vorn abgeschrägt ist und beim Nacharbeiten die gleiche Form behält.

Nur 45 g wiegt der Magnastat-24-V-Lötkolben, Typ WTCP-1, von *Weller*. Die Lötleistung beträgt – je nach Ausführung – 45 W oder 60 W.

Zum Löten von kompletten Bauteilen mit vielen Anschlüssen auf entsprechende Leiterbahnen von gedruckten Platten eignet sich das Gerät LF 10 von *Zeva*. Ein Weicheisenrahmen hält das Bauteil und seine Anschlüsse magnetisch fest.

Die Firma *Benzing* zeigte ein Verfahren zum Zusammenlöten von Aluminiumblechen bei niedriger Temperatur. Das dabei verwendete, Stay-Brite genannte, Silberlot ist je nach Metallsorte in verschiedenen Legierungen lieferbar.

Einen Sortierautomaten für Kondensatoren führte die Firma *Klemt* vor. Das Modell MX eignet sich für Elektrolytkondensatoren, das Modell MY für Papier- bzw. MP-Kondensatoren. Die Maschinen prüfen und sortieren 2200 bis 2400 Kondensatoren mit maximal vier Teilkapazitäten in der Stunde.

Die von *Günter Schanz-Plastipol* vorgestellten Combiboxen lassen sich aneinander, übereinander und nebeneinander setzen und fest miteinander verbinden. Die Möglichkeit, jede Einheit mit jeder anderen kombinieren zu können, erlaubt den Aufbau von Schubladenkästchensystemen.

Einen der größten Stände belegten die *Hermann Wiederhold-Lackfabriken* mit ihren Ätz-, Schleif- und Spülautomaten. Überhaupt waren Fertigungseinrichtungen für Halbleiter und andere Bauelemente oder -gruppen, wie gedruckte Schaltungen, an vielen Ständen zu sehen.

Das Kabelbinde-Werkzeug der *Paul Hellermann GmbH* besitzt ein transparentes Verschlußband, das den Kabelbaum mit breiter Auflage umfaßt, ohne die Isolation zu zerstören. Der Befestigungsverschluß ermöglicht auch die Montage von Rohren und Bauteilen.

Die Firma *Dr.-Ing. Paul Mozar* demonstrierte ein Mentor-Strip genanntes Werkzeug zum Abisolieren der mit thermoplastischen Stoffen, wie PVC, Nylon, Gummi usw., umhüllten Drähte. Das thermisch arbeitende Gerät eignet sich für Drähte mit maximal 1,5 mm² Durchmesser.

Die *Rank Xerox GmbH* zeigte das Gerät RX 1385 zum Übertragen der Vorlagen für gedruckte Schaltungen auf unbeschichtete Leiterplatten. Bei diesem Verfahren sind Negativ und Dunkelkammer nicht notwendig. Das Ätzen der Platte kostet nur etwa 35 Pfennige an Materialkosten.

Ein Farbschichtband überträgt in der Kabelbeschriftungsmaschine KTE-6 der *Uni-Office GmbH* ein vorher gesetztes Schriftbild mit Wärme und Druck auf Kabel, Papier und andere Materialien. Der gleiche Hersteller führte ein Gerät vor, das den schnellen Versuchsaufbau von Transistorschaltungen erlaubt. Gängige Widerstandswerte stellt man mit Potentiometern ein.

**Verschiedenes**

Neumüller & Co. führte das Sockelungs- und Brettschaltungssystem der Firma *Augat Inc.* vor, das das Experimentieren mit Integrierten Schaltungen erleichtert. 50 verschiedene Adapterplatten, die den einzelnen Fabrikaten angepaßt sind, lassen sich in fünf Reihen auf einer großen Experimentierplatte anbringen, die einige vorgedruckte Leitungszüge enthält. Die Querverbindungen zwischen den einzelnen Bausteinen werden über Buchsen und Programmierschnüre hergestellt.

Neben den verschiedensten Lasergeräten des britischen Unternehmens *G. & E. Bradley Ltd.* führte die *Magnetic AB GmbH* auch das Laserstrahlungsmeßgerät 151 vor, das für den Laborbedarf vorgesehen ist.

Sieben verschiedene Helium-Neon-Laser bot die *Spectra-Physics GmbH* an. Die gleiche Firma liefert ein Strahlungsmeßgerät, eine Vorrichtung zum Drehen der Polarisationsebene, einen Modulator und verschiedene Vorsatzoptiken.

WOLF DIETRICH MÜNZ



# Die Wahl des Farbhilfsträgers für das Pal-Farbfernsehsystem

Der Farbhilfsträger enthält die Farbinformationen, die zusammen mit dem Luminanzsignal, das im Prinzip dem Schwarzweiß-Signal entspricht, die Farbwiedergabe ermöglicht. Die Wahl dieser Farbträgerfrequenz brachte eine Anzahl von Problemen, die der folgende Beitrag zusammenfassend und etwas vereinfachend behandelt.

Ein Teilproblem bei der Festlegung des Pal-Systems war die Wahl der Farbhilfsträgerfrequenz, im folgenden kurz Farbträger (FT) genannt. Dabei ergeben sich einige Bedingungen, die teilweise widersprechend sind.

Durch die Kompatibilitätsforderung wird der modulierte Farbträger im Frequenzbereich des Luminanzkanals additiv übertragen *(Bild 1)*. Dieser Farbträger ergibt auf dem Empfänger ein störendes Punktraster, welches durch einige Maßnahmen möglichst wenig sichtbar werden soll. Man kann sich leicht vorstellen, daß ein Punktraster um so weniger sichtbar ist, je feiner die Punktstruktur ist. Dieses bedeutet aber, daß der Farbträger an der oberen Bandgrenze liegen soll. Dieser Forderung steht entgegen, daß man eine gewisse Bandbreite braucht, um die Farbdifferenzsignale (R–Y) und (B–Y) zu übertragen, da bei Modulation des Farbträgers Seitenbänder entstehen, die mit übertragen werden müssen *(Bild 2)*. Es ist nun zu ersehen, daß die beiden Seitenbänder nicht gleichmäßig übertragen werden, d. h. das obere wird beschnitten. Beim Pal-System hat dies allerdings im Gegensatz zum NTSC-System keine Nachteile, da Einseitenbandverzerrungen kompensiert werden [1], worauf hier nicht näher eingegangen werden soll.

Nun ist weiter zu untersuchen, in welcher Beziehung der Farbträger zur Zeilenfrequenz stehen soll, um möglichst geringe Störwirkungen zu ergeben. Bei einer Analyse des Frequenzspektrums des Leuchtdichtesignals stellt sich heraus, daß es sich um Vielfache der Horizontalfrequenz schart (These von Mertz und Gray) *(Bild 3a)*. Die Amplitude nimmt, wie zu ersehen, nach der oberen Bandgrenze ab. Betrachtet man nun den Zwischenraum zwischen zwei Spektrallinien $(n \cdot f_Z)$ und $(n+1) \cdot f_Z$, so stellt man fest, daß im Abstand von $f_V/2$ (halber Vertikalfrequenz) ebenfalls Spektrallinien entstehen *(Bild 3b)*.

Damit der Farbträger, der additiv dem Leuchtdichtesignal überlagert wird, möglichst wenig stört, wird er in die Lücken zwischen die Y-Spektrallinien gelegt. Die Spektrallinien des mit den Farbdifferenzsignalen (R–Y) und (B–Y) modulierten Farbträgers treten nun ebenfalls im Abstand der Horizontalfrequenz $f_H$ auf.

Zum leichteren Verständnis der Pal-Norm für den Farbträger wollen wir zunächst das NTSC-System betrachten. Allgemein kann man für den Farbträger schreiben

$$f_{FT} = (n - m)\, f_H \qquad [1]$$

$f_{FT}$ = Farbträger
$f_H$ = Horizontalfrequenz
$n$ = Ganze Zahl
$m$ = Zahl zwischen 0 und 1

wobei $n$ so groß gewählt wird, wie vorher schon erwähnt, daß $f_{FT}$ an der oberen Bandgrenze liegt. Damit die Spektrallinien in die Mitte der Y-Spektrallinien zu liegen kommen, muß $m = 1/2$ werden.

Somit ergibt sich:

$$f_{FT} = \left(n - \frac{1}{2}\right) \cdot f_H \qquad [2a]$$

$$f_{FT} = (2n - 1) \cdot \frac{f_H}{2} \qquad [2b]$$

In Worten ausgedrückt ist der Farbträger ein ungeradzahliges Vielfaches der halben Horizontalfrequenz. Man nennt diese Farbträgerlage wegen $m = 1/2$ auch Halbzeilenoffset. Offset heißt Versatz und deutet damit auf die oben erwähnte notwendige genaue Lage des Farbträgers hin.

Wie beim Halbzeilenoffset die vom Farbträger herrührende Störstruktur auf einem Schwarzweiß-Empfänger kompensiert wird, zeigt *Bild 4* [2], wobei die schwarzen Kästchen die positiven und die hellen Kästchen die negativen Halbwellen darstellen. Nach Gleichung [2a] ist zu ersehen, daß jede Zeile mit einer halben Farbträgerschwingung $(\lambda/2)$ enden muß. Wenn man sich fortlaufend den Farbträger aufzeichnet und z. B. mit der positiven Halbwelle des Farbträgers in der ersten Zeile des ersten Halbbildes beginnt, so endet das erste Halbbild mit 313 Zeilen und der positiven Halbwelle des Farbträgers. Das zweite Halbbild beginnt mit der 314. Zeile und der negativen Halbwelle und endet mit der 625. Zeile und der positiven Halbwelle. Das dritte Halbbild beginnt mit der negativen Halbwelle, und somit kehrt sich im dritten und vierten Halbbild die Phasenlage des Farbträgers um. Beim NTSC-System findet eine Kompensation des Störmusters über vier Halbbilder statt.

Leider ist diese Kompensation nicht vollkommen. Das rührt einmal von der Krümmung der Bildröhrenkennlinie und der damit verbundenen unterschiedlichen Steuerung der positiven und negativen Halbwellen des Farbträgers her, zum anderen geschieht die Kompensation über vier Halbbilder entsprechend einer Frequenz von 50 : 4 = 12,5 Hz. Hinzu kommt ein Störfaktor, der in der Pal-Norm noch einmal zu behandeln ist, und zwar ist dies ein stroboskopischer Effekt. Dadurch wird ein vertikales Wandern der Störstruktur über den Bildschirm vorgetäuscht, da das Auge den Punkten der größeren Helligkeit von Halbbild zu Halbbild folgt.

Diesen Effekt kennen wir vom Schwarzweiß-Empfänger. Wenn wir jeweils der helleren Zeile folgen, brauchen wir etwa 12 sec vom oberen zum unteren Bildrand. Diese Zeit kommt folgendermaßen zustande: Beginnen wir mit der ersten Zeile des ersten Halbbildes, nach Ende des ersten Halbbildes folgt die erste Zeile des zweiten Halbbildes (314. Zeile), die nun heller ist als die Zeile 1 des ersten Halbbildes, und das Auge folgt dieser. Danach geht beim dritten Halbbild das Auge auf die nächste Zeile über. So brauchen wir bei 625 Zeilen auch 625 Halbbilder, das ergibt bei 50 Halbbildern/sec 625 : 50 = 12,5 sec. Abzüglich der Vertikal-Rücklaufzeit ergeben sich rund 12 sec. Dieser Stroboskopeffekt, den wir uns am Schwarzweiß-Empfänger verdeutlicht haben, trägt zu einer Störwirkung des Farbträgers bei, wie Untersuchungen bei Testpersonen bewiesen haben.

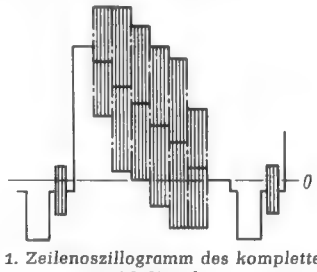



*Bild 1. Zeilenoszillogramm des kompletten FBAS-Signals*

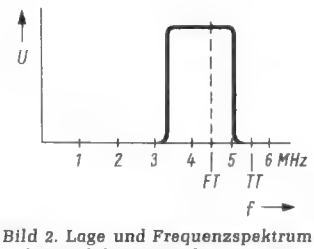
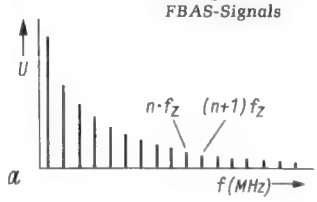
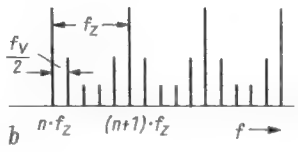
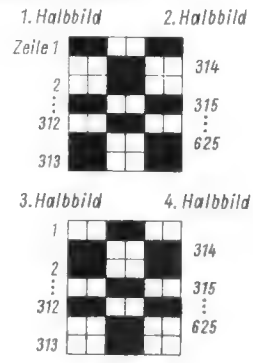



*Bild 2. Lage und Frequenzspektrum des modulierten Farbträgers FT*




*Links: Bild 3. a) Amplitudenspektrum eines Fernsehsignals. b) Darstellung der Amplitudenspektren zwischen zwei Harmonischen der Zeilenfrequenz $n \cdot f_z$ und $(n+1) \cdot f_z$*




*Rechts: Bild 4. Kompensation der Farbträgerstörung über 4 Halbbilder beim NTSC-Halbzeilenoffset*

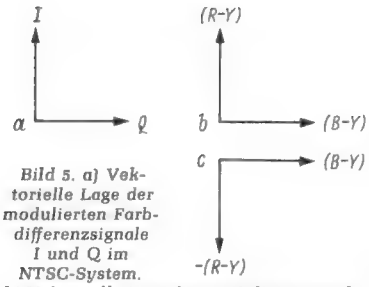



*Bild 5. a) Vektorielle Lage der modulierten Farbdifferenzsignale I und Q im NTSC-System. b) Vektorielle Lage der modulierten Farbdifferenzsignale (R–Y) und (B–Y) während der ungeradzahligen Zeilen des 1. und 2. Halbbildes und der geradzahligen Zeilen des 3. und 4. Halbbildes. c) Vektorielle Lage der modulierten Farbdifferenzsignale während der geradzahligen Zeilen des 1. und 2. Halbbildes und der ungeradzahligen Zeilen des 3. und 4. Halbbildes*

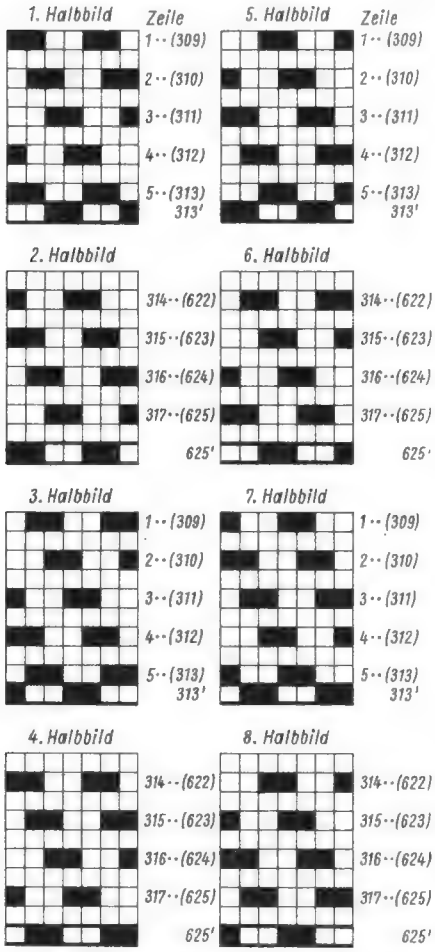



*Bild 8. Farbträgerstörung bei Pal-Viertelzeilen-Präzisionsoffset und Modulation des Farbträgers nur mit (B–Y) während 8 Halbbilder*

Vom bisher betrachteten amerikanischen NTSC-System mit dem Halbzeilenoffset unterscheidet sich das Pal-System vor allem in der Umpolung der (R–Y)-Komponente von Zeile zu Zeile *(Bild 5)*. Ist der Farbträger nun mit (B–Y) moduliert, so ändert sich nichts an der Störstruktur des Farbträgers gegenüber unseren Überlegungen beim NTSC-Verfahren. Nehmen wir aber an, der Farbträger ist nur mit + (R–Y) *(Bild 5b)* und in der darauffolgenden Zeile mit – (R–Y) *(Bild 5c)* moduliert, so ändert sich dadurch beim Halbzeilenoffset die Störstruktur wesentlich. Hierzu betrachten wir *Bild 6*. Der Farbträger habe in der ersten Zeile im ersten Halbbild dieselbe Phasenlage wie in Bild 4. In der zweiten Zeile wird aber der Farbträger umgepolt, so daß sich die Phasenlage der zweiten Zeile in Bild 4 ebenfalls umpolt. Aus Bild 6 ist nun ersichtlich, daß keine Verschachtelung und Augenkompensation des Farbträgers stattfindet, und sich eine Störstruktur von vertikalen

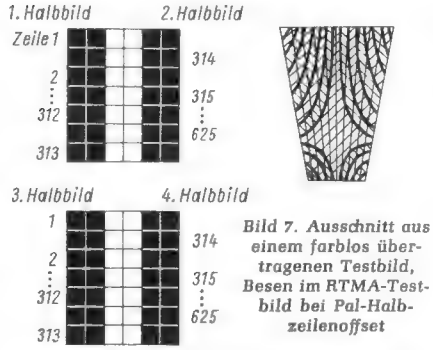



*Bild 7. Ausschnitt aus einem farblos übertragenen Testbild, Besen im RTMA-Testbild bei Pal-Halbzeilenoffset*

*Bild 6. Störstruktur bei Pal-Halbzeilenoffset und Farbträgermodulation nur mit (R–Y)*

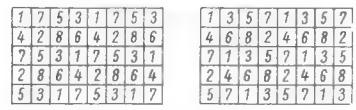



*Bild 9. a) Lage der Störpunkte auf dem Bildschirm bei Pal-Viertelzeilen-Präzisionsoffset und Modulation des Farbträgers mit (R–Y). b) Lage der Störpunkte auf dem Bildschirm bei Pal-Viertelzeilen-Präzisionsoffset und Modulation des Farbträgers mit (B–Y)*

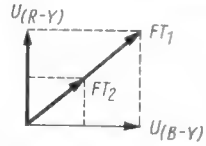



*Bild 10. Verringerung der resultierenden Farbträgeramplitude bei Verringerung der Farbdifferenzsignale $U_{(R-Y)}$ und $U_{(B-Y)}$*

Streifen ergibt. Da dieses Störmuster untragbar ist, mußte eine andere Farbträgerverknüpfung mit der Zeilenfrequenz gefunden werden. Gewählt wurde der Viertelzeilenoffset, d. h. in Gleichung [1] wird für $m = 1/4$ gesetzt. Um eine noch bessere Verschachtelung der Störstruktur zu erreichen, wandelt man die Gleichung [1] ab in

$$f_{FT} = (n - m) \cdot f_H \pm \Delta f$$

Man möchte statt der starren Lage von Raster zu Raster durch eine kontinuierliche Verschiebung der Störstruktur eine bessere Verschachtelung erreichen. Diese Maßnahme wird auch *Integrationsoffset* genannt.

Jetzt stellt sich die Frage, wie groß $\Delta f$ sein soll. Dazu müssen wir noch einen anderen Störeinfluß betrachten. Wie eingangs erwähnt, werden der Farbträger und das Leuchtdichtesignal additiv übertragen (Bild 1). Nun kann das Leuchtdichtesignal aber ebenfalls Frequenzen um 4,43 MHz enthalten, die bei der Trennung des Farbträgersignals vom FBAS-Signal mit in den Chrominanzkanal fallen. Diesen Fehler bezeichnet man mit Übersprechen vom Leuchtdichtesignal in den Farbkanal, in der angloamerikanischen Literatur *Cross-Colour* genannt.

Dieser Effekt ruft auf einem Farbempfänger je nach Bildinhalt bei Übertragung eines Schwarzweiß-Bildes farbige Störmuster hervor. Sie sind z. B. gut beim Besen im RTMA-Testbild zu sehen. *Bild 7* zeigt einen Ausschnitt des Besens im RTMA-Testbild bei Pal-Halbzeilenoffset. Bei Pal-Viertelzeilenoffset verschwinden diese farbigen Störmuster fast vollständig.

Es geht nun bei der Wahl des Farbträgers auch darum, den durch diesen Effekt hervorgerufenen Fehler möglichst gering zu halten. Dazu wurde $\Delta f = 25$ Hz gewählt. Zur Verdeutlichung ist in *Bild 8* gezeichnet, wie die Störstruktur bei Viertelzeilenoffset mit 25 Hz Versatz über acht Teilbilder für eine Modulation des Farbträgers mit (B–Y) aussieht.

Die Konstruktion geht folgendermaßen vor sich. Anhand der Gleichung [1] muß die Zeile 1 bei Viertelzeilenoffset mit 3/4 einer Farbträgerschwingung enden. Bei fortlaufender Konstruktion ergibt sich nach Ablauf von vier Zeilen für die fünfte Zeile dieselbe Phasenlage wie für die erste Zeile. Ebenso hat der Farbträger in der letzten Zeile im ersten Halbbild, der 313. Zeile, dieselbe Phasenlage wie in der fünften Zeile. Da der Pal-Präzisionsoffset einen Versatz von $\Delta f = 25$ Hz vorsieht, kommen in einer Sekunde zusätzlich bei 50 Halbbildern 25 Hz, d. h. 25 Schwingungen, hinzu. Somit verschiebt sich die Phase bei einem Halbbild um $\lambda/2$. Zur besseren zeichnerischen Darstellung wurde die kontinuierliche Verschiebung des Farbträgers bis zur letzten Zeile nicht berücksichtigt, sondern durch eine einmalige Verschiebung um $\lambda/2$ des Farbträgers am Ende des Halbbildes. Nach dem achten Halbbild beginnt dieselbe Phasenlage wie im ersten Halbbild.

Eine andere Darstellungsweise zeigt *Bild 9*. Die Zahlen bedeuten die Halbbilder, bei denen diese örtlichen Punkte des Bildschirmes aufleuchten, d. h. die Punkte 1 leuchten während des ersten Halbbildes auf, die mit 2 bezeichneten während des zweiten Halbbildes usw. Übertragen wir aus Bild 8 die Punkte, so kommen wir zu *Bild 9b*. Durch entsprechende Konstruktion mit der von Zeile zu Zeile um 180° geschalteten Modulation (R–Y) kommt man zu *Bild 9a*. Man kann auch anhand dieser Darstellungen sehen, daß die Farbträgerstörung durch die gute Verschachtelung während acht Halbbildern sehr gering ist. Ein stroboskopisches Wandern des Farbträgers ist auch anhand Bild 9a und Bild 9b abzulesen. Wenn man die Punkte von 1 bis 8 verfolgt, ergibt sich z. B. ein Wandern bei einer Modulation mit (B–Y) (Bild 8, Bild 9b) von rechts oben nach links unten. Die endgültige Farbträgerfrequenz ergibt sich nun bei $n = 284$ zu $f_{FT} = 4{,}43\,361\,875$ MHz.

Zum Abschluß muß erwähnt werden, daß bei einem Abstand vom Bildschirm, bei dem man die Zeilen nicht mehr unterscheiden kann, auch die Störstruktur nicht mehr zu erkennen ist. Hinzu kommt, daß eine maximale Sättigung nur sehr selten auftritt, und je geringer die Sättigung ist, desto geringer ist auch der Farbträger *(Bild 10)* und mithin die Störwirkung. Durch das Modulationsverfahren ist garantiert, daß der Farbträger immer nur so groß ist, wie er mit Rücksicht auf die Farbart sein muß. Aus Bild 10 ist zu ersehen, daß bei halber Größe der Werte für (R–Y) und (B–Y) auch der Farbträger FT 2 die halbe Größe gegenüber dem Wert von FT 1 besitzt. Bei fehlenden Farbdifferenzsignalen, also für Unbut (Schwarzweiß), fehlt der Farbträger.

**Literatur**


[1] *Bruch, Dr. W.:* Das PAL-Farbfernsehen. Prinzipielle Grundlagen der Modulation und Demodulation. NTZ, 17. Jg., Heft 3, S. 109.

[2] *Bruch, Dr. W.:* Farbfernseh-Systeme: NTSC, PAL, SECAM. FUNKSCHAU 1964, Heft 23, Seite 619.

[3] *Bruch, Dr. W.:* Der Einfluß der Leuchtdichtesprünge bei der Restseitenbandübertragung von NTSC-, PAL- und SECAM-Farbfernsehbildern auf die Farbflächen und Farbübergänge. Telefunken-Zeitung 1965, Heft 1.

[4] *Schönfelder, H.:* Zur These von Mertz und Gray. Frequenz, 1965, Heft 5.

[5] *Bruch, Dr. W.:* Farbfernsehsysteme-Überblick über das NTSC-, SECAM- und PAL-System. Telefunken-Zeitung 1963, Heft 1/2.

# Transistor-Konverter für KW-Rundfunkempfang

Viele Rundfunkempfänger enthalten überhaupt keinen KW-Bereich, und wenn er doch vorgesehen ist, lassen vielfach Trennschärfe und Empfindlichkeit zu wünschen übrig. Vor allem bereitet die Bedienung Schwierigkeiten, weil die Stations-Einstellungen so dicht auf der Skala nebeneinanderliegen, daß das Abstimmen zur *Fingerakrobatik* wird.

Alle diese Schwierigkeiten beseitigt ein einfaches Vorsatzgerät, das als Frequenzwandler (= Konverter) arbeitet und das z. B. das 49-m-Rundfunkband auf den üblichen Mittelwellenbereich umsetzt. Die umgesetzten Frequenzen verarbeitet ein nachgeschalteter Rundfunkempfänger weiter, der nur einen MW-Empfangsteil zu haben braucht. Die so geschaffene Anlage verhält sich wie ein hochwertiger Doppelsuperhet hoher Empfindlichkeit und guter Trennschärfe. Vor allem vereinfacht sie aber das Bedienen, denn beim Durchdrehen der Mittelwellenskala erscheinen die einzelnen Sender nicht mehr unerträglich dicht gedrängt, sondern so, wie man es vom Rundfunkempfang gewöhnt ist. Wichtig ist bei dem hier beschriebenen Konverter *(Bild 1)*, daß die Verbindung zur Empfängerantennenbuchse abgeschirmt ist, denn MW-Sender dürfen den „umgesetzten" KW-Empfang nicht stören.

Unser Transistor-Konverter arbeitet im 49-m-Band (5,7...6,6 MHz). Als Antenne sollte eine etwa 20 m lange Hochantenne verwendet werden, doch bringen auch Behelfsantennen von 10 bis 15 m Länge – beispielsweise im Zimmer oder Dachboden verspannt – ein noch ausreichendes Stationsangebot.

Die Empfangsfrequenz von etwa 6 MHz *(Bild 2)* gelangt über die Koppelspule L 1 zum Eingangskreis L 2, C 1. Mit dem Einsteller P 1 läßt sich der Arbeitspunkt des Transistors T 1 für maximale Verstärkung der Vorstufe festlegen. Das Emitter-RC-Glied besteht aus dem Widerstand R 1 (1,5 kΩ) und dem Kondensator C 2 (10 nF). R 2 (500 Ω) ist lediglich ein Siebwiderstand. Das verstärkte Signal wird nunmehr zum Eingang der Mischstufe L 3, L 4, C 3 geführt. Die Spule L 3 ist nicht nach Masse abgeblockt. Ein hier vom kalten Ende nach Masse geschalteter 25-nF-Kondensator bewirkt noch einen geringfügigen Lautstärkeanstieg.

Die Mischstufe ist ebenfalls auf die Frequenz von ungefähr 6 MHz abgestimmt. Durch das Potentiometer P 2 (50 kΩ) läßt sich der Arbeitspunkt des Transistors T 2 bestimmen. Der Kondensator C 4 (10 nF) hat die Funktion eines Abblockkondensators, der die Spule hochfrequenzmäßig an Masse legt. Der Emitterwiderstand beträgt wieder 1,5 kΩ. Die Oszillatorfrequenz von 5 MHz wird über das RC-Glied C 5, R 4 in die Mischstufe eingekoppelt.

Der Oszillator ist einfach geschaltet. Der Transistor T 3 (AFY 14) arbeitet in Basisschaltung. Die induktive Rückkopplung wird

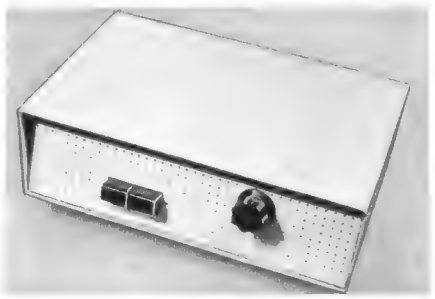


*Bild 1. Ansicht des Transistor-Konverters im Flachgehäuse*

durch die Spule L 9 bestimmt, die zum Emitter führt. Der Rückkopplungsgrad ist durch die richtige Anzahl der Wicklungen weich einzustellen. Besonders ist darauf zu achten, daß die Windungen der Spule L 9 gegensinnig gewickelt sind. Die Widerstände R 6 (24 kΩ) und R 7 (84 kΩ) sind als Spannungsteiler geschaltet. Sie erzeugen die Basisvorspannung und bestimmen den Arbeitspunkt des Transistors T 3. Der Kondensator C 9 (15 nF) ist an Masse gelegt, um die Basis des Transistors hochfrequenzmäßig kurzzuschließen. Kondensator C 11 (10 nF) arbeitet ebenfalls als Abblockkondensator. Die Funktion eines Siebwiderstandes übernimmt R 8 (2 kΩ).

Im Ausgangskreis des Konverters liegt der Zf-Kreis L 5, C 8. Über die Spule L 6 läßt sich die Zwischenfrequenz von 560...1600 kHz auskoppeln. Der Kondensator C 7 (25 nF) am kalten Ende des Schwingkreises arbeitet zusammen mit dem Widerstand R 5 (5 kΩ) als Siebglied.

In der Mischstufe wird die empfangene und verstärkte Frequenz von 6 MHz mit der Hilfsfrequenz ($f_0$) des Oszillators (5 MHz) gemischt, so daß dem Empfänger eine Zwischenfrequenz von etwa 1 MHz zugeführt wird.

$$f_e\ (6\ \text{MHz}) = f_0\ (5\ \text{MHz}) + f_{Zf}\ (1\ \text{MHz})$$

Allerdings dürfen in diesem Falle zum Zf-Teil des verwendeten Rundfunkempfangsgerätes nur vom Konverter stammende Nutzsignale gelangen. Fremdsignale, die in den Zf-Bereich fallen, müssen unterdrückt werden. Insbesondere kommt es darauf an zu verhüten, daß aus dem Oszillatorteil über die Batteriespannungszuführungen Störsignale in den Hf-Teil des Konverters kommen, da die Mischstufe sonst zum Schwingen neigt. Eine erfolgreiche Gegenmaßnahme ist das Verdrosseln und Sieben der Betriebsspannung. Die Stromversorgung ist durch das Drucktastenaggregat ein- und ausschaltbar. Beim Drücken der Taste schließt sich der Kontakt B-1, so daß der Konverter seine Spannung erhält. Umschaltbar ist auch die Antenne. Wenn der Kontakt A-1 geschlossen ist, gelangt die Antennenspannung der Außenantenne zum Konverter. Schließt sich der Kontakt A-2, dann ist der Antenneneingang mit dem Antennenausgang des Konverters verbunden. Die Außenantenne liegt nun direkt am Stationsempfänger.

Die Aufteilung in Bausteine gestattet einen rückwirkungsfreien und übersichtlichen Aufbau des Konverters. Das Chassis und das Gehäuse sind ohne große Schwierigkeiten selbst herzustellen. Ein Grundchassis *(Bild 3)* aus verzinktem 0,75-mm-Eisenblech mit den Abmessungen 190 mm × 60 mm × 60 mm nimmt alle Bausteine auf. Als Chassisplatten bewähren sich für die Montage der Bauelemente Hartpapier- oder Resopalbrettchen. Die Vorstufe wird auf

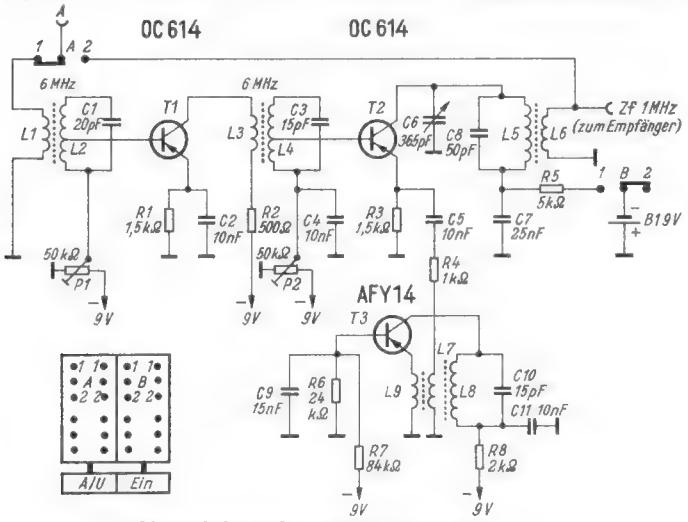



*Bild 2. Schaltung des Transistor-Konverters*

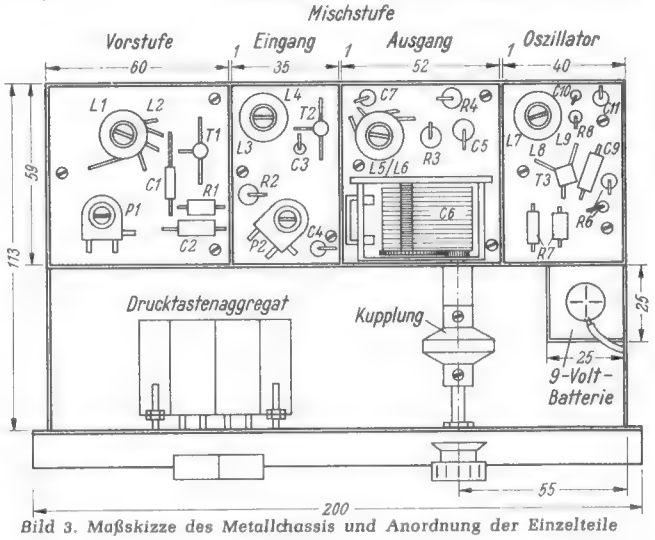



*Bild 3. Maßskizze des Metallchassis und Anordnung der Einzelteile*

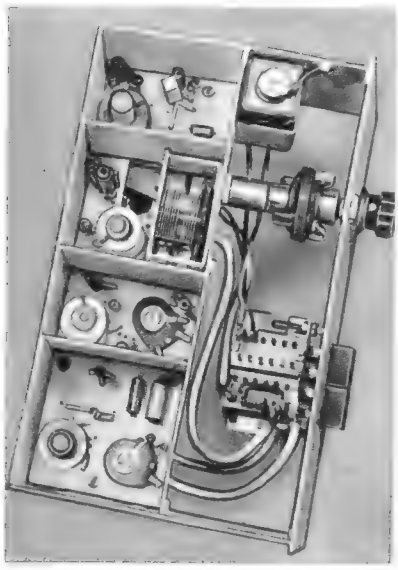


*Bild 4. Blick auf das betriebsfertige Chassis*

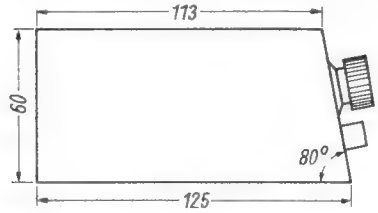



*Bild 5. Maßskizze für das Metallgehäuse*

einem Brettchen (60 mm × 60 mm) verdrahtet und im ersten Teil des Chassis untergebracht. Eine Zwischenwand von 60 mm × 58 mm gewährleistet eine saubere räumliche und elektrische Trennung von Mischstufeneingang und -ausgang, die die angrenzenden Bausteine darstellen. Um unerwünschte Kopplungen zwischen dem Transistor T 2 und dem Schwingkreis L 5, L 6, C 8 zu vermeiden, wurde ebenfalls eine Abschirmwand vorgesehen. Ihr Abstand beträgt von der Zwischenwand der Vorstufe 35 mm (*Bild 4*).

**Wickeldaten der Spulen**

| Spule | Induktivität µH | Windungen | Anzapfungen | Draht-⌀ |
|---|---|---|---|---|
| L 1 | — | 17 | — | 0,4 mm |
| L 2 | 72 | 79 | 25 | 0,4 mm |
| L 3 | — | 20 | — | 0,4 mm |
| L 4 | 77 | 85 | 30 | 0,4 mm |
| L 5 | 39 | 40 | — | 0,4 mm |
| L 6 | — | 15 | — | 0,4 mm |
| L 7 | — | 20 | — | 0,4 mm |
| L 8 | 121 | 110 | — | 0,4 mm |
| L 9 | — | 35 | — | 0,4 mm |

Spulenkörper: Sp 9 GW
Spulenfabrikat: Vogt

**Im Muster verwendete Spezialteile**

Widerstände 0,5 W
Rollkondensatoren 125 V–
Kondensatoren, keramisch, 125 V–
Einstellwiderstände Typ 56 Tr (Dralowid)
Spulenkörper Typ Sp 9 GW (Vogt)
Drehkondensator Typ 530/2z (Telefunken/NSF)
Achsverbindung Typ J 46/101 (Dr. Mozar)
Drehknopf Nr. 342 611 (Dr. Mozar)
Drucktastenaggregat 2 × L 17,5 N schwarz 4 u (Schadow)
Batterie Nr. 29 (Pertrix)
Transistoren 2 × OC 614, AFY 14

Den Oszillator bringen wir schließlich in einer Kammer von 40 mm × 60 mm unter. Alle Chassisbrettchen werden 12 mm über dem Gehäuseboden angebracht. Dadurch sind die einzelnen Bausteine auch verdrahtungsmäßig räumlich und elektrisch sauber getrennt. Durchführungskondensatoren, die die Abschirmwände durchbrechen, gewährleisten kürzeste Leitungsführung der Betriebsspannung.

Die Seitenwände des Chassis aus 0,75 mm verzinktem Eisenblech sind trapezförmig. Der Neigungswinkel beträgt 80°. Diese Wände werden mit einem schweren Lötkolben am Grundchassis festgelötet. Eine Frontplatte, die das Drucktastenaggregat und den Knopf für die Feinabstimmung des Konverters trägt, durchbohren wir im Abstand von jeweils 5 mm. Die nun entstandene Lochplatte, ebenfalls aus 0,75 mm verzinktem Eisenblech mit den Abmessungen 200 mm × 62 mm, löten wir auf die schrägen Seitenwände des Chassis. Um den Neigungswinkel von 80° gegenüber der verlängerten Drehkondensatorachse auszugleichen, verwenden wir eine Kupplung. Mit einem stabilen Blechwinkel von 25 mm × 25 mm ist die Batterie rechts oben gehaltert.

Das Gehäuse (*Bild 5*) wird aus Stabilitätsgründen aus verzinktem 2-mm-Eisenblech gefertigt. Es hat die Abmessungen von 204 mm × 130 mm × 66 mm. Das Chassis kann jetzt waagerecht in das Gehäuse eingeschoben und versenkt werden. Auf der Rückseite des Gehäuses sind je eine Öffnung für Antenneneingang und -ausgang, sowie für Massebuchsen vorgesehen.

Alles in allem handelt es sich bei dem hier beschriebenen Konverter um ein leistungsfähiges Gerät für hohe Ansprüche. Finanzieller Aufwand und hochfrequenztechnische Qualitäten stehen in einem gesunden Verhältnis.

Beim Abgleichen des Konverters leisten ein Grid-Dip-Meter und ein Meßsender gute Dienste. Zuerst sollte die Oszillatoreinheit in Betrieb genommen werden. Die Schwingungserzeugung läßt sich mit Hilfe eines Empfängers oder eines Absorptionswellenmessers leicht feststellen. Mit einem Kontrollempfänger wird der Träger des Oszillators, der keine Nebenträger ausstrahlen soll, auf ungefähr 5 MHz festgelegt. Der Feinabgleich dieses Bausteins erfolgt erst, nachdem die komplette Einheit auf der Deckplatte montiert worden ist.

Nun verbinden wir die Mischstufe mit dem Oszillator. Der Rauschpegel wird jetzt sofort ansteigen. Die noch stromlose Vor- und Mischstufe wird nun mit dem Grid-Dip-Meter vorabgeglichen. Durch Einstellen des Potentiometers P 1 (50 kΩ) arbeitet die Hf-Vorstufe mit maximaler Verstärkung. Mit dem Einsteller P 2 (50 kΩ) legen wir den Arbeitspunkt des Transistors T 2 fest. Wenn sämtliche Bauteile auf dem Chassis montiert sind, beginnt der Feinabgleich. Es werden die Eisenkerne der Spulen L 1, L 2 und L 3, L 4 verändert, bis die Schwingkreise auf Resonanz gebracht sind. Zum Schluß ist nochmals der Oszillatorkreis zu kontrollieren. Um auf Bandmitte zu kommen und über den gesamten Zf-Bereich maximalen Empfang zu erreichen, muß die Induktivität der Spulen L 7, L 8, L 9 durch Verdrehen des Spulenkernes geändert und so der Kreis nachgestimmt werden. Der Konverter hat dann größte Empfindlichkeit.

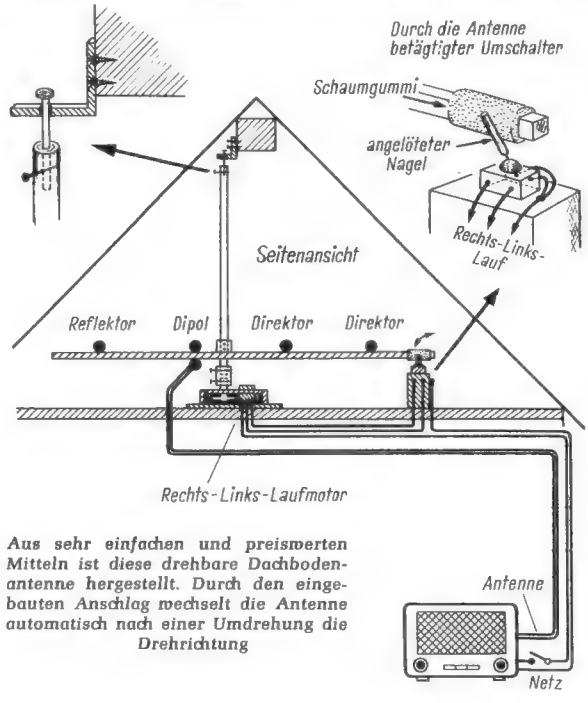
# Drehbare Dachbodenantenne für UKW

## Selbstbau mit einfachen Mitteln

Die Montage von Antennenanlagen auf dem Dachboden hat den Vorteil, daß die Antennenteile keinen Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. Antennen dieser Art eignen sich besonders zum Selbstbau. Auch bei Verwendung von einfachen und preiswerten Teilen lassen sich dabei gute Ergebnisse erzielen.

Den Aufbau einer Antennenanlage mit Rotor zeigt das *Bild*. Die Antenne befestigt man im Schwerpunkt an einem Holzstab, der mit Hilfe eines Bolzens an einem Eisenwinkel drehbar aufgehängt wird. Am unteren Ende des Stabes befindet sich ein Rohrstück, das den Stab mit der Motorachse verbindet. Ein kleiner Elektromotor mit eingebautem Untersetzungsgetriebe (1 U/8 sec, 220 V ~) treibt das System an. Der Motor wird mit Holzschrauben auf einen Querbalken des Dachgestühls geschraubt. Dabei muß die Motorachse direkt unter der Aufhängebohrung des Eisenwinkels liegen.

Als Motor wird ein Rechts-Links-Läufer verwendet; in das Getriebe ist eine Fliehkraftkupplung eingebaut. Sie verhindert eine Zerstörung des Motors, falls das Antennensystem einmal blockieren sollte. Am Ende eines Umlaufs befindet sich ein Umschalter, durch den die Antenne automatisch ihre Drehrichtung ändert.




*Aus sehr einfachen und preiswerten Mitteln ist diese drehbare Dachbodenantenne hergestellt. Durch den eingebauten Anschlag wechselt die Antenne automatisch nach einer Umdrehung die Drehrichtung*

Die Kosten für die beschriebene Anlage sind sehr gering. Sie lassen sich noch etwas senken, wenn man auch die Antenne selbst herstellt. Die Anzahl der verwendeten Antennenelemente richtet sich in erster Linie nach den Platzverhältnissen auf dem Dachboden. Eine im Mustergerät verwendete selbstgebaute 4-Element-UKW-Antenne brachte eine wesentliche Verbesserung des Empfangs und half die systembedingten Verluste bei Stereoempfang auszugleichen. Manfred Sauer

MANFRED HORST



# Automatische Diaprojektion

## Zeitgeber und Diasteuergerät kombiniert

Obwohl zur automatischen Steuerung der Diaprojektion komplette Anlagen erhältlich sind, besteht ein großes Interesse am Selbstbau des Zubehörs. Dieser Beitrag beschreibt eine einfach aufzubauende Kombination aus Zeitgeber und Steuergerät.

Bei automatischen Projektoren, die mit Magazinen arbeiten, erfolgt der Bildwechsel meist über ein Fernbedienungskabel. Durch Druck auf eine Taste wird ein Stromkreis geschlossen, der den Diatransport auslöst. Um bei unvertonter Projektion von dieser Tätigkeit frei zu sein, benutzt man statt des handbetriebenen Schalters gern Zeitgeber, die eine beliebig einstellbare Projektionsdauer zwischen zwei fest vorgegebenen Grenzwerten gewährleisten. Als Zeitgeber dient im allgemeinen ein unsymmetrischer astabiler Multivibrator, auch Thermoschalter sind gebräuchlich.

Bei der Tonbildschau werden Projektor und Tonbandgerät gemeinsam betrieben. Eine monofone Vertonung läßt bei Zwei- und Vierspurgeräten mindestens eine Spur frei, die zum Speichern von Impulsen dienen kann. Das Steuergerät besteht aus einem Impulsgenerator, der bei Tastendruck einen Impuls auf die freie Spur setzt, und aus einer Stufe, die beim Abtasten des Bandes den Diatransport bewirkt. Stereo-Tonbandgeräte sind zur Impulssteuerung besonders geeignet, da sie ohne zusätzliche Tonköpfe, Aufsprech- und Wiedergabeverstärker auskommen.

Ein Zeitschalter mit einem Multivibrator und einer Schaltstufe wurde in der FUNKSCHAU 1964, Heft 7, Seite 176, von Ch. E. Purzner beschrieben, und ein Gerät mit Thermoschalter liefert beispielsweise Kodak. Die Tonbandgerätehersteller bringen Steuergeräte unter folgenden Namen auf den Markt: Diachron (AEG — Telefunken), Slide'O'Matic (Revox), EL 3769 (Philips), Sono-Dia (Grundig), Synchro-Akustomat (Uher). Einige Geräte arbeiten in Verbindung mit den Tonköpfen und Verstärkern des Bandgerätes, andere besitzen einen eigenen Aufnahme/Wiedergabe-Kopf und sind auch für monofone Geräte geeignet.

Nachstehend wird ein Gerät beschrieben, das beide Funktionen (Zeitgeber – Steuergerät) erfüllt und in Verbindung mit einem Stereo-Bandgerät arbeitet. Zum Wechsel der Betriebsarten dient ein zweipoliger Umschalter. Die Anordnung ist eine Erweiterung der bereits erwähnten FUNKSCHAU-Schaltung.

### Automatische Projektorsteuerung

*Bild 1* zeigt das Prinzip des Zeitschalters. Die beiden Transistoren T 2 und T 3 arbeiten als astabiler unsymmetrischer Multivibrator. Der zeitliche Wechsel zwischen beiden Schaltzuständen hängt in erster Linie von der Bemessung von R, P, C, R 1 und C 1 ab. Die Stufe T 1 ist galvanisch mit T 2 gekoppelt. Der Emitterstrom von Transistor T 2 erzeugt einen Spannungsabfall am Widerstand R 2. Dieser Spannungsabfall dient als Basis-Emitterspannung für Transistor T 1 und bestimmt den Kollektorstrom und damit die Schaltstellung des Relais im Kollektorkreis. Die gewünschte Projektionsdauer (Relaiskontakte geöffnet/Ruhestellung des Relais) kann durch Verstellen des Potentiometers P bestimmt werden. Zweckmäßig teilt man P in einen Trimmwiderstand P 2 (nicht eingezeichnet) und ein Potentiometer P 1 auf. Mit dem Trimmwiderstand P 2 legt man die kürzeste Projektionsdauer fest (ca. 10 sec), während das mit einem Drehknopf versehene Potentiometer zum Einstellen der jeweils gewünschten Projektionsdauer dient. Die längste Projektionsdauer liegt durch den Summenwiderstand von P 1 und P 2 fest. Die Schließzeit des Relais beträgt weniger als 1 sec.

### Impulse setzen

*Bild 2* gibt das Prinzip des Steuergerätes wieder. Der Transistor T 3 arbeitet als Sinusgenerator mit Phasenschieber. Von einem Spannungsteiler gelangt das Signal zu den beiden Anschlußbuchsen für Kanal I und II des Bandgerätes. Im allgemeinen ist es üblich, die Spur 2 für die Impulse zu benutzen, trotzdem wurden hier beide Möglichkeiten berücksichtigt.

Der Schwingungseinsatz ist mit dem Stellwiderstand P 3 einzustellen, wobei man auf die Taste S 2 drücken muß. Bei der angegebenen Dimensionierung nach Bild 2 beträgt die Frequenz des Sinusgenerators etwa 1 kHz.

### Projektor steuern

Das vom Bandgerät gelieferte Signal richtet eine Verdopplerschaltung gleich, um eine Verstärkung mit einer zusätzlichen Transistorstufe zu vermeiden (Summierschaltung nach Villard). Die mit einem Kondensator geglättete Spannung gelangt an die Basis von Transistor T 2 und bewirkt eine Änderung des Spannungsabfalles am Widerstand R 2. Dadurch steigt der Kollektorstrom von Transistor T 1, und das Relais zieht an. Besitzt das Bandgerät getrennte Aufnahme- und Wiedergabeverstärker, die mit eigenen Sprech- und Hörköpfen arbeiten, so wird der Projektor bereits beim

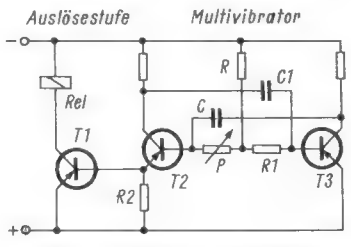
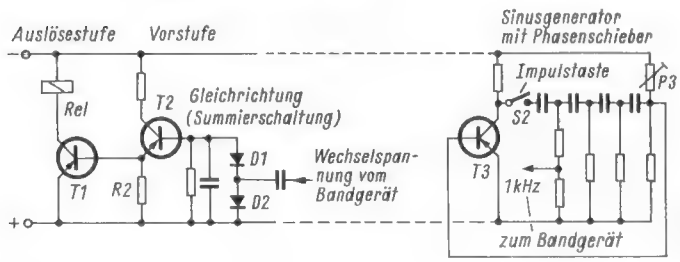



Bild 1. Prinzip des Zeitschalters




Links: Bild 2. Prinzip des Steuergerätes

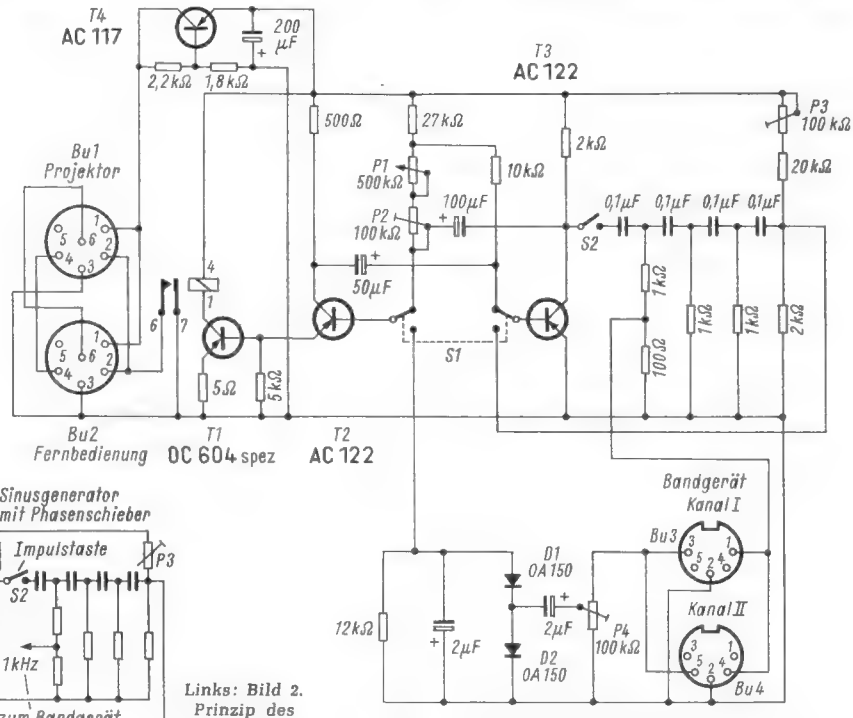



Bild 3. Die Schaltung des kombinierten Gerätes

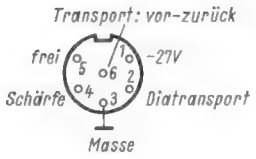
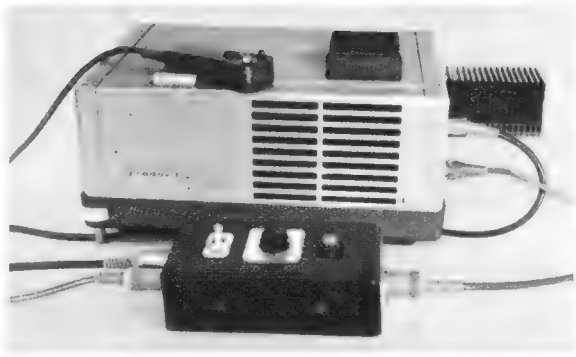



*Bild 4. Beschaltung der Fernbedienungsbuchse des Pradovit N 24*



*Rechts: Bild 5. Gesamtansicht der Anlage. Im Vordergrund das kombinierte Zusatzgerät*

Setzen der Impulse gesteuert, anderenfalls kann man sich dadurch helfen, daß man ihn beim Aufzeichnen der Impulse mit der Hand weiterschaltet.

**Die Gesamtschaltung**

In *Bild 3* ist die Kombination beider Systeme angegeben. In der gezeichneten Stellung des Schalters S 1 arbeiten die Stufen T 2 und T 3 als Multivibrator (Zeitschalter), in der zweiten Schalterstellung erhält man ein Steuergerät. Das Relais von Siemens trägt die Bezeichnung T. rls. 154c, T. Bv. 65416/93d, aber es eignen sich auch andere vorhandene Typen mit ungefähr 180 Ω Wicklungswiderstand.

Zum Betrieb des Gerätes ist eine Gleichspannung von etwa 9 V bis 12 V erforderlich. Der Pluspol liegt an Masse. Um einen Netztransformator und einen Gleichrichter einzusparen, sollte die im Projektor zur Verfügung stehende Spannung von etwa 27 V verwendet werden, die zum Betrieb der Relais und Elektromagneten gedacht ist. Bei dem vom Verfasser benutzten Projektor Pradovit N 24 liegt die Gleichspannung zwischen den Kontakten 1 und 3. Es erscheint zunächst naheliegend, diese Spannung über einen Vorwiderstand herabzusetzen. Da aber der Strom nicht konstant ist, ist der Transistor T 4 vorgesehen, der als gesteuerter Widerstand arbeitet. Im Mustergerät wurde er mit einer Kühlschelle versehen. Auf eine Zenerdiode kann man verzichten, da es auf eine genau festgelegte Spannung und auf hohe Brummfreiheit nicht ankommt.

Bei dem verwendeten Projektor wird der Diatransport bei einem Kurzschluß zwischen den Kontakten 2 und 3 ausgelöst *(Bild 4)*. Zum Anschluß der Fernbedienung zur Schärfeeinstellung dient eine weitere Normbuchse (Bu 2). Beim Nachbau muß man sich unbedingt vergewissern, ob die Fernbedienungsbuchse am verwendeten Projektor genauso beschaltet ist, denn es bestehen noch Unterschiede zwischen den verschiedenen Fabrikaten.

Der Aufbau des Gerätes *(Bild 5)* ist unkritisch, bei günstigem Einkauf bleiben die Kosten unter 30 DM. Zum Vertonen von Diaserien sei auf die im Franzis-Verlag erschienenen Bücher *Dia-Vertonung* und *Der Tonband-Amateur* hingewiesen.

Besonders das letztere (*Dia-Vertonung*, Technik und Tongestaltung; von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. 192 Seiten mit 99 Bildern und 7 Tabellen) gibt eine vollständige Übersicht über die allgemeinen und technischen Probleme der Dia-Vertonung, wie schon aus den Überschriften der Hauptkapitel zu ersehen ist: Das Tonbandgerät; Steuergeräte; Der Projektor; Die Zusammenschaltung von Projektor und Steuergerät; Tonaufnahmen mit dem Mikrofon; Die Praxis der Tonmischung; Gerätekombinationen für die Vertonung; Das Amateur-Tonstudio; Tricks und Effekte; Bandschnitt und Tonmontage; Überspielungen; Das Tonband-Archiv; Die Gestaltung; Das Spiel in Bildern und im Ton; Die Vorführung u. a.

# Einfaches Herstellen von gedruckten Schaltungen

Ein neuartiges fototechnisches Verfahren zur Herstellung gedruckter Schaltungen dürfte sowohl in der Industrie als auch bei den Amateuren Interesse finden. Dieses Verfahren gibt den Technikern, die ständig nach neuen, einfacheren und vor allem wirtschaftlicheren Wegen suchen, die Möglichkeit, ohne langwierige und kostspielige Laborarbeit in wenigen Minuten exklusive gedruckte Schaltungen selbst herzustellen.

Die speziell entwickelten fotobeschichteten Platten zeichnen sich in erster Linie durch ein sehr hohes optisches Auflösungsvermögen aus. Sie gewährleisten dadurch eine sehr gute Kantenschärfe. Weil die Fotoschicht positiv arbeitet, ist es möglich, das Mehrstufenverfahren anzuwenden: Belichten und Entwickeln von Details. Auf diese Weise können beachtliche Kosten eingespart werden.

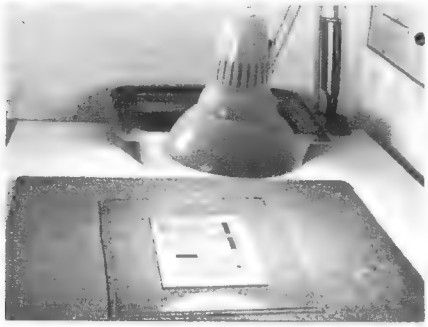


*Bild 1. Zum Belichten werden Vorlage und fotobeschichtete Platte mit einer Glasplatte beschwert, um guten Kontakt zu gewährleisten, damit die Kanten der Zeichnung sauber herauskommen*

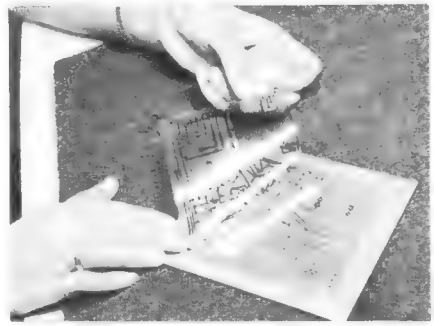


*Bild 2. Die entwickelte Platte. Zum Vergleich wird die Vorlage daneben gehalten. Als Vorlage kann statt der glasklaren Folie auch Transparentpapier dienen (Hersteller der Platten: Bungard-Elektronik, Leverkusen)*

**Einfache Handhabung**

Einer der größten Vorteile des Positivverfahrens ist die einfache Handhabung. Nach dem Zeichnen der Schaltung gibt es nur zwei Arbeitsvorgänge, nämlich belichten und entwickeln. Für die Kopie ist eine Transparentzeichnung oder ein Diapositiv erforderlich.

Die lichtempfindlichen Platten erlauben die Beleuchtung des Arbeitsraumes mit goldfluoreszierendem Licht. Keinesfalls dürfen die Platten – die im Dunkeln monatelang gelagert werden können – dem Tageslicht ausgesetzt werden. Außerdem ist darauf zu achten, daß beim Arbeiten auf der Fotoschicht keine Kratzer entstehen, um unliebsame Unterbrechungen der Leiterbahnen zu verhüten.

Bei der Belichtung ist ein guter Kontakt notwendig. Hierfür eignet sich am besten eine Glasplatte *(Bild 1)*. Die idealen Lichtquellen sind Lichtbogen-, Quecksilberdampf- und Xenonlampen. Sehr gute Ergebnisse werden auch mit normalen Glühbirnen (mindestens 100 W) erzielt. Die Spektralempfindlichkeit geht in den Ultraviolett-Bereich. Das Maximum liegt zwischen 3400 und 4500 Angström.

**Empfohlene Belichtungsquellen**

Die Hersteller- und Vertriebsfirma *Bungard-Elektronik*, Leverkusen, empfiehlt in jedem Fall eine Probebelichtung, da die Belichtungszeit sehr stark von der Lichtquelle und deren Abstand zur Fotoschicht abhängt.

Folgende Erfahrungswerte haben sich als günstig erwiesen:

| | |
|---|---|
| Bogenlicht, 15 A, Abstand 100 cm: | 5 min |
| Quecksilberdampflampe, 1000 W, 100 cm: 5 min, 20 cm: | 30 sec |
| Glühlampe, Krypton, 100 W, 10 cm: | 15 min |

Eine eventuelle Überbelichtung hat kaum nachteilige Folgen.

Die Fotoschicht arbeitet *positiv*, so daß alle belichteten Teile bei der Entwicklung entfernt werden. *Bild 2* zeigt die entwickelte Platte, auf die zum Vergleich nochmals die Vorlage gehalten wird. Hier ist eine glasklare Folie benutzt, jedoch eignet sich ebenso das übliche transparente Zeichenpapier.

Der Entwickler, der aus einer wäßrigen Lösung besteht, ist weder geruchsbelästigend noch feuergefährlich. Er entfernt sehr schnell den belichteten Teil der Fotoschicht. Ein Tauchen und ein leichtes Bewegen der Platte in der Lösung während etwa zwei Minuten ist ausreichend. Die violette Verfärbung zwischen den Leiterbahnen muß abgeklungen sein. Danach folgt die Spülung in fließendem Wasser. Noch besser ist eine Sprühspülung. Wichtig ist, den Entwickler in kaltem Wasser (nicht über 18 °C) anzusetzen und zu verwenden.

Normalerweise ist ein besonderes Trocknen nach dem Spülen nicht erforderlich. Unter gewissen Voraussetzungen, zum Beispiel, wenn die Schicht sehr aggressiven Ätzmitteln ausgesetzt wird, kann eine Trokkenzeit von 20 bis 30 Minuten – jedoch keinesfalls über 50 °C – vorteilhaft sein. Unbedingt notwendig ist ein Nachtrocknen allerdings auch in solchen Fällen nicht.

Die Fotoschicht ist gegen die meisten Ätzmittel beständig, die bei der Herstellung von gedruckten Schaltungen gebraucht werden. Einige mit Erfolg verwendete Ätzmittel sind beispielsweise Eisenchlorid, Ammoniumsulfat, Salzsäure, Kupferchlorid, Chromsäure und Salpetersäure.

Alkalische Lösungen greifen die Schicht an; Aceton, Äthyl, Acetat und andere organische Flüssigkeiten lösen sie innerhalb weniger Sekunden auf. Heinz Roland

VW-Transporter gibt es ab DM 6095.– ab Werk

# Geschäftseröffnung.

Mit jedem VW-Transporter eröffnet sich Ihnen ein Geschäft.

Schon wenn Sie ihn kaufen. Denn der VW-Transporter ist der billigste Eintonner überhaupt. (Das ist einer der Gründe, warum in der Bundesrepublik sieben von zehn Transportern bis zu 1,25 t Nutzlast VW-Transporter sind.) Er kann es sein, weil wir so viele bauen. (Tag für Tag 747 Stück.)

Und weil wir so viele bauen, stellen wir Einzelteile gleich millionenfach her. Darum sind VW-Original-Ersatzteile so preisgünstig.

So werden selbst Reparaturen ein Geschäft für Sie. Weil sie nicht viel kosten. Und vom VW-Kundendienst durchgeführt werden. Dem gleichen zuverlässigen Kundendienst, den es für unsere Personenwagen gibt. Der über VW-Austauschteile verfügt, mit denen Sie bis zu 50 % sparen können.

Auch das ist ein Geschäft.

Aber das größte Geschäft machen Sie mit dem VW-Transporter, wenn Sie ihn fahren. Weil er nicht nur viel trägt (1 t in 4,8 cbm Laderaum), sondern auch viel verträgt. Weil er wenig braucht und wenig verbraucht. Weil Sie mit ihm durch und durch wirtschaftlich transportieren. Und lange transportieren. Denn VW-Transporter leben lange. (Der älteste VW-Transporter, der noch fährt, ist 16 Jahre jung.)

Wenn Sie also einen Transporter brauchen und nicht gern tief in die Tasche greifen, sollten Sie sich den VW-Transporter einmal ansehen (es gibt ihn in vielen Modellen und Ausführungen) und dieses solide Geschäft machen.

Geschäft ist Geschäft.

an ein Agfa Magnetonband. Denn damit bringen Sie bei Ihren Tonband-Freunden geheime Wünsche zum Klingen. Und so präsentieren Sie Ihren klingenden Weihnachtsboten: im Archivkarton, in der formschönen Novodur-Kassette mit praktischem Buchrücken (für das Archiv) oder in der besonders preisgünstigen Klarsicht-Packung (eine runde Sache). Wunsch-Wahlzettel: Langspiel-Band PE 31 (sehr widerstandsfähig), Doppelspiel-Band PE 41 (längere Spielzeit), Triple Record PE 65 (längste Spielzeit). Spätestens am 4. Advent sollten Sie daran denken, Ihren Fachhändler zu besuchen (vielleicht erinnern Sie Ihre Weihnachtskugeln daran).

AGFA-GEVAERT

T 6 — 50

# PM-Manteltransformator — ein neuer Kernschnitt

Von BERNHARD und Dr. KARL PHILBERTH

Der neue PM-Schnitt zeigt drei entscheidende Vorteile: bestmögliche Materialausnutzung für isotropes (warmgewalztes) Blech, bestmögliche Materialausnutzung für kornorientiertes Blech und sehr leichte Schichtbarkeit *(Bild 1)*. Die Besonderheit der PM-Schnitte besteht darin, daß der magnetische Weg im Mantel (Außensteg) und im Joch (Quersteg) gegenüber dem Kern (Mittelsteg) optimal verbreitert ist und daß die Stoßfugen in bestimmter Weise unsymmetrisch über das Joch geführt sind *(Bild 2)*. Die Umplanung auf PM-Kerne ist einfach: Man benutzt normale M-Spulenkörper und Langlochwinkel.

### Grundsätzliche Überlegungen

Bei den normalen M- und E/J-Schnitten sind Mantel und Joch halb so breit wie der Kern, sie haben die gleiche Induktion wie dieser. Eine derartige Dimensionierung beruht auf einem alten Vorurteil, ausgehend von der Betrachtung der Eigenschaften des Eisenkerns für sich allein. Tatsächlich aber wirken Eisen und Kupfer untrennbar zusammen. Das kann man sich durch ein einfaches Gedankenexperiment klar machen:

Ausgehend von einem normalen M-Transformator mit überall gleichem Materialquerschnitt denke man sich dessen Fenster – mit in sich unveränderter Gestalt und bei gleichbleibenden Außenabmessungen des Blechschnitts – symmetrisch nach innen zu verschoben; dabei denke man sich den magnetischen Fluß sowie die Windungszahl und den Drahtquerschnitt beibehalten. Es wird also der Kern im gleichen Maße schmäler wie der Mantel breiter wird. Dabei nehmen in erster Näherung der Eisenwirkverlust und die magnetische Erregung im Mantel ebensoviel ab wie sie im Kern zunehmen; das heißt, der gesamte Eisenwirkverlust und der insgesamt aufzuwendende Magnetisierungsstrom bleiben bei mäßigen Fensterverschiebungen noch angenähert unverändert. Dagegen nimmt mit dem schmäler werdenden Kern rein geometrisch die Windungslänge ab. Insgesamt werden also durch die gedachte Fensterverschiebung bei gleichbleibendem Eisenaufwand und Eisengewicht sowie herabgesetzter magnetischer Ausstreuung sowohl das Kupfergewicht und der Innenwiderstand reduziert als auch die Leistung und der Wirkungsgrad erhöht. Bei immer weiterer Fensterverschiebung steigen jedoch die Eisenverluste und die Magnetisierungsströme zunehmend rascher an, so daß der Gesamtverlust des Transformators – nach Durchlaufen eines Minimums – schließlich wieder ansteigt.

Die genaue Lage des Optimums hängt auch vom Preis des Kupfers, des Eisens und der Fertigung ab. Wichtig ist hierbei die Preis/Leistungs-Funktion, das heißt, die Abhängigkeit des Preises von der Leistung. Für die üblichen Kleintransformatoren hat diese – unabhängig vom absoluten Preis – zwischen 50 und 500 W angenähert eine Steigung von Preis: Leistung von 1 : 2; also 1 % (oder 10 %) Preissteigerung bei 2 % (bzw. 20 %) Leistungssteigerung. Erzielt also ein Transformatortyp gegenüber einem anderen – in Blechschnitt- oder Wickelform davon abweichenden – mehr als den doppelten Leistungszuwachs als Preiszuwachs, so bedeutet dies eine relative Verbilligung.

### Mantel- und Jochbreite

Die optimalen Verbreiterungen von Mantel und Joch hängen im wesentlichen von der Krümmung der Magnetisierungsfunktion und geringfügig vom Eisenverlust ab, das heißt, von der Eisenqualität.

Im Verhältnis zur halben Kernbreite ($^1/_2$ f) haben Warmbleche 2,3 $WV_{10}$ bzw. Texturbleche M–6 X eine optimale Jochbreite von 1,30- bzw. 1,40fach und eine optimale Mantelbreite von 1,30- bzw. 1,20fach. Andere Warm- bzw. Texturbleche liegen ähnlich; die schwach textierten Kaltbleche und doppelt orientierten Würfeltexturbleche dazwischen. Der PM-Kern mit seiner Jochbreite von 1,35fach und seiner Mantelbreite von 1,25fach liegt somit für alle benutzten Kernblechmaterialien praktisch im Optimum der Materialausnutzung. Er ist der ideale Universalkern.

Für den Bau von Netztransformatoren genügt es, sich jede PM-Größe in zwei Materialien auf Lager zu legen: in dem billigen Warmblech 2,3 $WV_{10}$ und in dem hochwertigen kornorientierten Blech M–6 X (oder ORSI 111). Durch gemeinsame Verwendung beider Materialien kann selbst noch in der laufenden Serie die erzielte Leistung genau den Erfordernissen angepaßt und dadurch größte Wirtschaftlichkeit erzielt werden. Mit nur einer Schnittform in nur zwei Materialien kann somit allen praktischen Erfordernissen vom billigsten bis zum hochwertigsten Transformator bestmöglich entsprochen werden.

*Bild 3* zeigt, wie die 1,25fache Mantelverstärkung und die 1,35fache Jochverstärkung die Magnetisierungsstrom-Windungen pro Länge (A · Wdg./cm) senkt. Die Werte sind *typische Produktionswerte* aufgrund von Herstellerangaben für warmgewalztes Blech 0,5 mm/2,3 $WV_{10}$ (2,3 WBl) und für gosstextiertes Blech 0,35 mm/M–6 X (M–6 X). Alle dargestellten Kurven sind als Funktionen der Kerninduktion *B* aufgetragen.

Die Stromwindungen pro cm Kernlänge (Fluß zur Walzrichtung parallel) sind durch die Kurve „2,3 WBl" bzw. „M–6 X 0°" des Materials als solches (in Walzrichtung) dargestellt.

Die Stromwindungen pro cm Mantellänge sowie Jochlänge sind für 2,3 WBl angenähert durch die Kurve „2,3 WBl B/1,3" dargestellt: Denn die Permeabilität ist (da das Material nicht völlig isotrop ist) parallel doch etwas besser, senkrecht doch etwas schlechter als der Mittelwert.

Die Stromwindungen pro cm Mantellänge (parallel = 0°) sind für M–6 X durch die Kurve „M–6 X 0° B/1,25" dargestellt. Das genaue Optimum läge an sich bei rund 1,2facher Verstärkung. Die etwas größere Verstärkung beim PM-Schnitt ist jedoch ein angemessener Ausgleich für die vier Kristallstörungszonen des zweiteiligen Mantels (gegenüber nur zwei Störungszonen des Kerns) längs der Schnittkanten ohne Nachglühung.

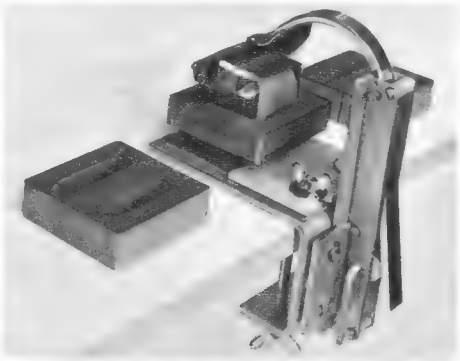


*Bild 1. Schichtvorrichtung für PM-Kerne. In der Praxis wird nur von zwei Stapeln geschichtet, die bereits alternierend vorgelegt geliefert werden*

Die Stromwindungen pro cm Jochlänge (senkrecht = 90°) sind für M–6 X durch die Kurve „M–6 X 90° B/1,35" dargestellt. Da im Joch der Fluß quer zur Orientierung läuft, bedeuten die Störungszonen entlang der Jochschnittkanten praktisch keine Verschlechterung.

Wegen der Mantel- und Jochverstärkung ergeben die Schraubenlöcher beim PM-Schnitt selbst für gosstextiertes Material nur eine praktisch unbedeutende Erhöhung des Magnetisierungsstromes. Man kann daher auch die Bleche für hochqualifizierte PM-Kerne mit den vier Schraubenlöchern stanzen lassen.

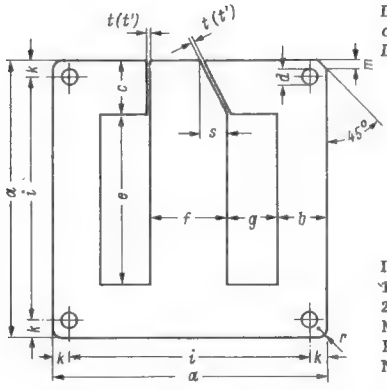
Ausschlaggebend für die Nutzung hoher Induktionen ist, daß auch bei Überspannung und Frequenzabfall – also bei Induktionen bis über 19 kG – die Magnetisierungsströme nicht gefährlich hoch werden; beim PM-Schnitt ist aber nach Bild 3 für 19 kG Kerninduktion der auf Joch und Mantel zusammen entfallende Teil der Magnetisierungsstrom-Windungen wesentlich kleiner als der auf den Kern entfallende Teil. Anders ausgedrückt: Beim PM-Kern kommt für extrem hohe Induktionen der Magnetisierungsstrom fast allein dem umwickelten Kern zugute. Daher erreicht er ganz besonders hohe Kerninduktionen *B*.

### Trennfugen und Schichtung

Die optimalen Mantel- und Jochverbreiterungen sind jedoch nur mit besonderen Trennfugen ausnutzbar. Ungeeignete Trennfugen verschlechtern die magnetischen Eigenschaften ganz einschneidend. Durch Verengung des wirksamen Eisenquerschnitts an Trennfugen werden die Magnetisierungsstrom-Windungen um so mehr gesteigert, je höher die Induktion ist. Beim normalen M-Schnitt verengt sich der wirksame Querschnitt um 50 %, so daß sich die Trennfugen schon wenig oberhalb der halben Kernsättigung störend bemerkbar machen.

Um den störenden Einfluß der Trennfugen herabzusetzen, kann man diese dadurch verlängern, daß man sie diagonal über das verbreiterte Joch führt. Die zur völligen Überlappung (das heißt, ohne Querschnittsverengung) notwendige Trennfugenlänge erreicht man dabei aber erst, wenn das Joch $\sqrt{3} = 1{,}73$ mal so breit wie die halbe Kernbreite ist. Es ist aber noch zu berücksichtigen, daß

(Text geht weiter auf Seite 728)

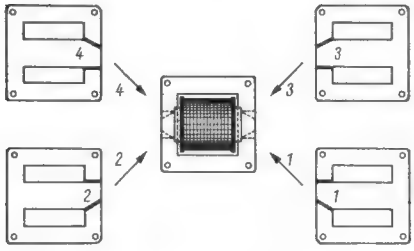



Links: Bild 2. Die Abmessungen der PM-Schnitte; t' nur für Luftspalt-Pakete. Typengröße = Länge = Breite = a

In Bild 4 und 5 bedeuten: 1 = M 74 2,3 WBl; 2 = PM 82 2,3 WBl; 3 = PM 82 2,3 WBl/M–6 X; 4 = MD 74 M–6 X; 5 = PM 82 M–6 X; 6 = SM 74–A N 2/OR; 7 = SM 74–C N 2/OR

| Typ = a | b | c | d | e | f | g | i | k | m | r | s | t | (t') |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PM 47 | 8 | 8,5 | 3,4 | 30 | 12 | 9,5 | 40 | 3,5 | 1,5 | 2 | 4 | 0,05...0,20 | 0,65 |
| PM 61 | 11 | 11,5 | 3,4 | 38 | 17 | 11 | 53 | 4 | 1,5 | 2 | 5,5 | 0,05...0,20 | 0,8 |
| PM 72 | 12,5 | 13,5 | 4,4 | 45 | 20 | 13,5 | 62 | 5 | 2 | 3 | 6,5 | 0,05...0,20 | 0,8 |
| PM 82 | 14,5 | 15,5 | 4,4 | 51 | 23 | 15 | 72 | 5 | 2 | 3 | 7,5 | 0,05...0,20 | 0,8 |
| PM 95 | 18 | 19,5 | 4,4 | 56 | 29 | 15 | 85 | 5 | 2 | 3 | 9,5 | 0,07...0,25 | 1,3 |
| PM 114 | 21,5 | 23 | 5,4 | 68 | 34 | 18,5 | 102 | 6 | 3 | 4 | 11 | 0,07...0,25 | 1,8 |

Ergänzungsgrößen: PM 42, PM 53, PM 135, PM 160, PM 190




Links: Bild 2a. Schichtfolge: 1, 2, 3, 4, 1, . . .; vereinfachte Schichtung 1, 4, 1, . . .

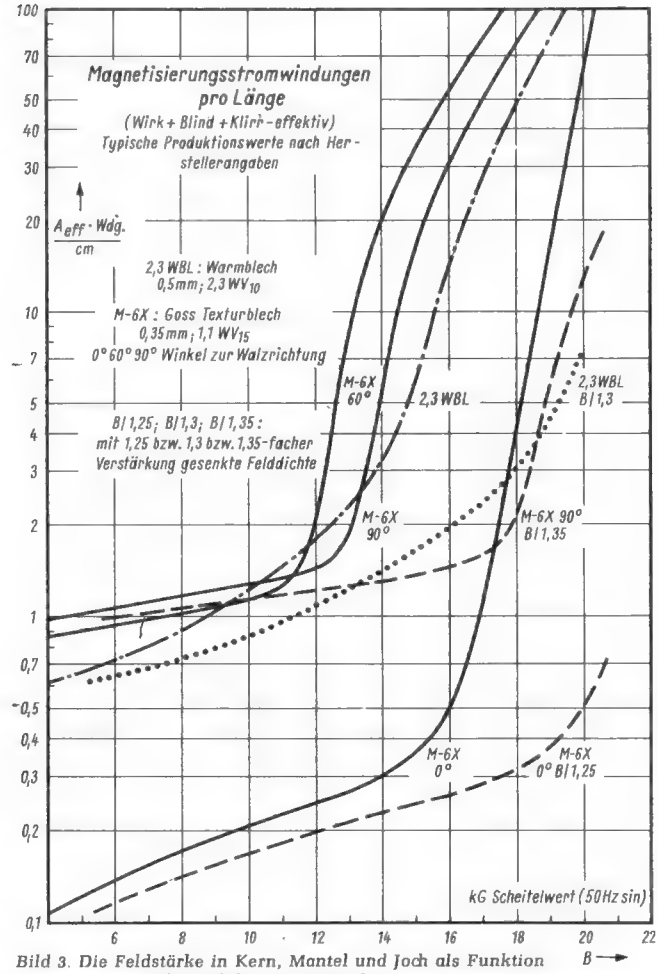



Bild 3. Die Feldstärke in Kern, Mantel und Joch als Funktion der Induktion im Mittelsteg

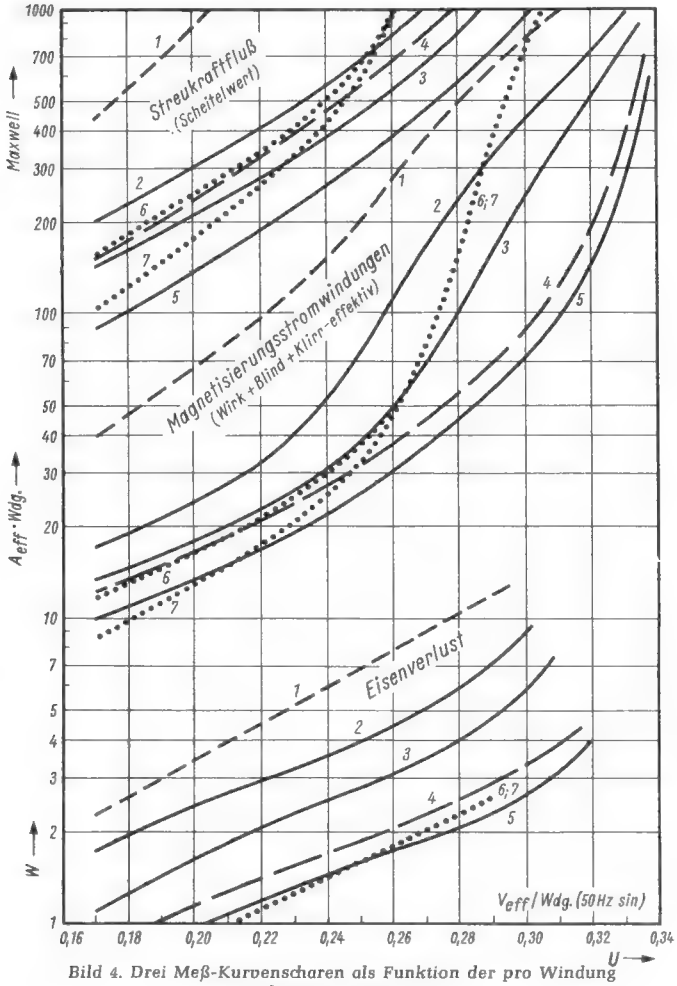



Bild 4. Drei Meß-Kurvenscharen als Funktion der pro Windung induzierten Spannung

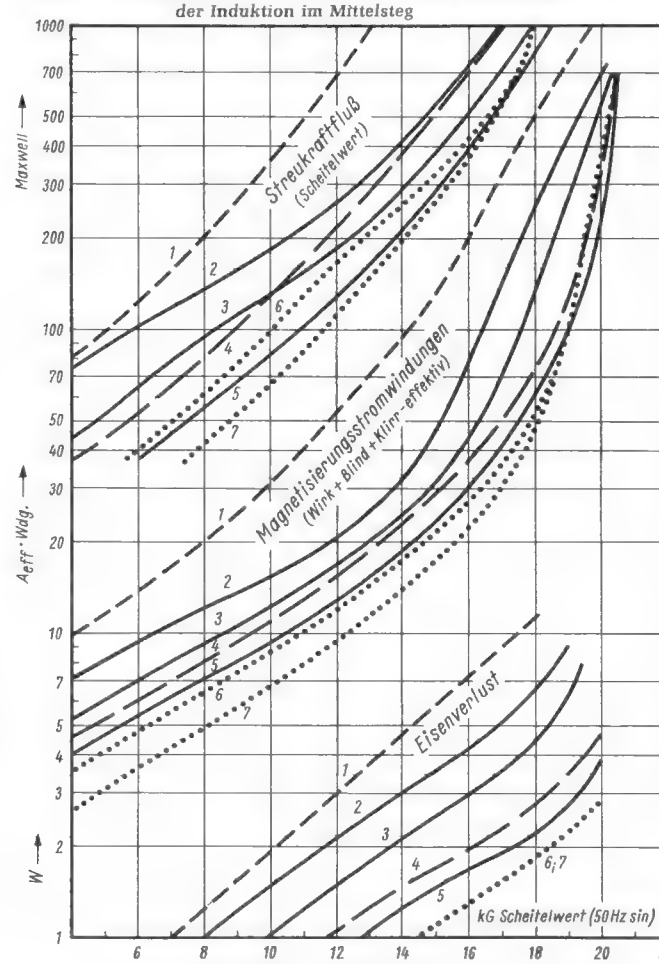



Bild 5. Die gleichen Kurvenscharen als Funktion der Induktion im Mittelsteg (Kern)

## Berechnungstabelle

| PM-Kern | 47 | 61 | 72 | 82 | a 95 b | | a 114 b | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| p Pakethöhe; Kleinstmaß | 15,7 | 21,7 | 27,8 | 33,5 | 33,5 | 46,5 | 36,5 | 54,0 | mm |
| Eisengewicht (92 % Füllfaktor) | 175 | 430 | 760 | 1210 | 1710 | 2380 | 2660 | 3960 | g |
| Eisen-Nettoquerschnitt (92 % Füllfaktor) | 170 | 340 | 510 | 710 | 890 | 1240 | 1140 | 1690 | mm² |
| $u_1$ induz. Wdg.-Spang. (92 %, 50 Hz) | 3,8 | 7,6 | 11,4 | 15,8 | 19,8 | 27,6 | 25,3 | 37,5 | mV/kG · w |
| Kupfergewicht | 35 | 90 | 200 | 320 | 380 | 440 | 680 | 800 | g |
| Kupferquerschnitt | 50 | 100 | 170 | 230 | 250 | 250 | 390 | 390 | mm² |
| ausnutzbare Fensterlänge | 24 | 30 | 35 | 43 | 46 | 46 | 58 | 58 | mm |
| ausnutzbare Fensterhöhe | 7,1 | 8,0 | 10,2 | 11,4 | 10,8 | 10,8 | 13,7 | 13,7 | mm |
| l Wdg.-Länge; innere Hälfte | 75 | 100 | 125 | 145 | 155 | 180 | 180 | 210 | mm |
| l Wdg.-Länge; äußere Hälfte | 95 | 125 | 155 | 180 | 190 | 220 | 220 | 260 | mm |
| l Wdg.-Länge; ganz außen | 110 | 140 | 170 | 200 | 210 | 235 | 245 | 280 | mm |
| *Mit 2,3 WBl/0,5 mm natürlich-verzundert; B = 15 kG Betriebsinduktion* | | | | | | | | | |
| $P_{sek}$ sek. abgegeb. Leistung | 6 | 20 | 45 | 80 | 110 | 145 | 190 | 265 | VA |
| Eisenverlust | 0,5 | 1,3 | 2,2 | 3,6 | 5,1 | 7,0 | 7,9 | 11,7 | W |
| Kupferverlust | 2,4 | 3,9 | 5,5 | 6,9 | 8,2 | 8,3 | 11,1 | 11,3 | W |
| Wirkungsgrad | 68 | 80 | 86 | 89 | 89 | 91 | 91 | 92 | % |
| j Stromdichte | 5,5 | 4,4 | 3,5 | 3,1 | 3,1 | 2,9 | 2,7 | 2,5 | A/mm² |
| *Mit M-6 X oder ORSI 111/0,35 mm, Carlite-Isolation; B = 17 kG Betriebsinduktion* | | | | | | | | | |
| $P_{sek}$ sek. abgegeb. Leistung | 8 | 26 | 56 | 100 | 140 | 185 | 240 | 350 | VA |
| Eisenverlust | 0,3 | 0,7 | 1,2 | 1,9 | 2,7 | 3,8 | 4,2 | 6,2 | W |
| Kupferverlust | 2,8 | 4,3 | 6,2 | 7,8 | 9,3 | 10,2 | 12,8 | 14,1 | W |
| Wirkungsgrad | 70 | 84 | 88 | 91 | 92 | 93 | 93 | 94 | % |
| j Stromdichte | 5,7 | 4,6 | 3,7 | 3,3 | 3,3 | 3,2 | 2,9 | 2,8 | A/mm² |
| Zum Vergleich: Normaler M-Kern (gleicher Spulenkörper) | 42 | 55 | 65 | 74 | a 85 b | | a 102 b | | |
| $P_{sek}$ mit 2,3 WBl; 11,5 kG | 3 | 13 | 28 | 53 | 72 | 95 | 125 | 180 | VA |
| Eisengewicht | 135 | 335 | 620 | 945 | 1335 | 1850 | 2060 | 2910 | g |
| Kupfergewicht | 25 | 70 | 160 | 280 | 320 | 370 | 600 | 700 | g |

## Erläuterungen zur Berechnung

### Leistung und Wicklung

Die Tabellenwerte für die sekundär abgegebene Leistung $P_{sek}$ gelten für je eine Primär- und Sekundärwicklung bei 50-Hz-Netz und 60 °C Wicklungsübertemperatur. Es ist jeweils der Spulenkörper des in den untersten Zeilen zum Vergleich angegebenen normalen M-Kerns benutzt. Das Fenster des für gleichen M-Spulenkörper passenden PM-Kerns ist jedoch 0,5 bis 1,5 mm breiter, womit eine größere Wickelhöhe anwendbar ist.

### Windungszahlberechnung

Die Windungszahl $w$ pro Spannung u errechnet sich aus der Spannung $u_1 \cdot B$ einer unbelasteten Windung und dem vektoriell hinzukommenden Spannungsabfall $\varrho \cdot l \cdot j$ der Windung. Es gilt:

$$\text{Windungszahl } w = \frac{u}{u_1 \cdot B \pm \varrho \cdot l \cdot j} \quad \begin{pmatrix} + \text{ für Primär} \\ - \text{ für Sekundär} \end{pmatrix}$$

$u$ = an den Wicklungsenden anliegende Spannung (effektiv) (mV).

$u_1$ = bei 1 kG (Scheitel), 50 Hz und 92 % Eisenfüllfaktor in einer unbelasteten Windung induzierte Spannung (effektiv) (mV/kG·w); proportional Frequenz und Füllfaktor.

$B$ = Betriebsinduktion (bei Nennlast); Scheitelwert im Kern (kG).

$\varrho$ = spez. Kupferwiderstand (Vmm²/Am); = 0,02 für 60 °C Kupfertemperatur.

$l$ = Windungslänge (mm).

$j$ = Stromdichte (A/mm²); für die Erwärmung zählt der Effektivwert, für die Windungszahlkorrektur $\varrho \cdot l \cdot j$ die Wirkkomponente.

Mit den Tabellenwerten für $j$ und $l$ hat im Normalbetrieb die Korrekturgröße $\varrho \cdot l \cdot j$ für alle Größen PM 47 bis PM 114 den praktisch gleichen Wert: 9 bzw. 11 bzw. 13 mV (für innere bzw. äußere Wicklungshälfte bzw. ganz außen).

Damit ergibt sich als besonders einfache und genügend genaue Formel für die Windungszahlen $w_p$ (primär, innen) und $w_s$ (sekundär, außen bzw. ganz außen) zu den Spannungen $u_p$ bzw. $u_s$ an der Primär- bzw. Sekundär-Wicklung:

$$w_p = \frac{u_p}{u_1 \cdot B + 9\,\text{mV}}; \quad w_s = \frac{u_s}{u_1 \cdot B - 11\,\text{mV}} \text{ bzw. } \frac{u_s}{u_1 \cdot B - 13\,\text{mV}}$$

### Kern und Material

Die PM-Schnitte haben quadratische Außenform; die Außenlängen sind gleich der Typenzahl. Im Verhältnis zur halben Breite des Kerns (Mittelschenkel) ist die Breite des Mantels (Außenschenkel) etwa 1,25fach, die Breite des Jochs etwa 1,35fach, bei den kleinsten Schnitten etwas mehr. Die Lochabstände sind derart, daß handelsübliche Langlochwinkel der jeweils nächsthöheren normalen M-Type benutzbar sind. Ferner sind spezielle ausgeklinkte PM-Winkel vorgesehen, welche auch bei den normalen Spulenkörpern mit Lötösenplatten den Kern über dem Joch zusammenspannen können.

Die PM-Schnitte nutzen sowohl isotropes als auch kornorientiertes Material optimal aus. Die Walzrichtung liegt immer parallel zum Kern. Für den billigen Transformator empfiehlt sich insbesondere Warmblech 0,5 mm/2,3 $WV_{10}$. Für den Qualitäts-Transformator empfiehlt sich kornorientiertes Material, z. B. M-6 X oder ORSI 111; Nachglühung ist unnötig.

### Induktion und Füllfaktor

Die günstigsten Kerninduktionen der PM-Kerne sind bei:

| | Last-Nennspg.: | Leer-Überspg.: |
|---|---|---|
| PM, kornorientiert M–6 X | 17,0 kG | 19,5 kG |
| PM, Warmblech 2,3 WV | 15,0 kG | 17,0 kG |
| (normaler M, Warmblech 2,3 WV | 11,5 kG | 13,5 kG) |

Die vorausgehende Berechnungstabelle rechnet mit der Betriebsinduktion, d. h. mit der bei Nennlast und Nennspannung tatsächlich auftretenden Induktion; bei Leerlauf ist also die Induktion höher als 15 kG bzw. 17 kG. Die Berechnungstabelle rechnet mit 92 % Eisenfüllfaktor – dem Mindestwert für Warmblech von 0,5 mm. Für kornorientiertes Blech erreicht der Füllfaktor in Wirklichkeit über 95 %.

(Fortsetzung von Seite 725)

dabei die im jeweils ungeschnittenen Blech senkrecht zu einer solchen Diagonaltrennfuge laufenden Feldlinien hier gerade mit dem Winkel arc tan $\sqrt{3} = 60°$ zur Kornorientierungsrichtung laufen; das ist – wie die Kurve „M–6 X 60°" von Bild 3 zeigt – für gossorientiertes Material die allerungünstigste Richtung. Um das auszugleichen, müßte man das Joch noch breiter als $\sqrt{3}$fach machen.

Um die schädliche Wirkung mangelhaft überlappter Trennfugen herabzusetzen, werden einteilige Mantelschnitte (z. B. normaler M oder MD) oft luftspaltlosdicht getrennt. Das erschwert jedoch das Einschichten. Mangelhaft überlappte Trennfugen mit Haarspalt stellen einen nach zwei Richtungen unbefriedigenden Kompromiß dar.

Der PM-Schnitt dagegen kann wegen seiner unsymmetrischen Trennfugenführung in vier verschiedenen Lagen geschichtet werden (z. B. 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4 . . . nach Bild 2a; in der Praxis wird von nur zwei Stapeln geschichtet, die alternierend vorgelegt angeliefert werden; Bild 1), so daß also an jeder Trennfuge auf je eine unterbrochene Blechlage drei durchlaufende Blechlagen folgen. Bei solcher dreifacher Überlappung zeigt der PM-Schnitt mit seiner optimalen Jochverbreiterung von nur 1,35fach keine Verengung mehr. Selbst an seiner geraden Trennfuge ist der Querschnitt der hier durchlaufenden Bleche etwa ebenso groß wie der Querschnitt des Kerns ($^3/_4 \cdot 1{,}35 = 1{,}01$). An der geneigten Stoßfuge besteht im Vergleich zum Kernquerschnitt sogar eine Querschnittserweiterung von rund 12 %. Der magnetische Widerstand der geneigten Trennfuge ist daher – selbst bei gosstextiertem Material, bei dem die Schrägrichtung am ungünstigsten ist – kleiner als der der geraden Trennfuge.

Beim PM-Schnitt ist also luftspaltlosdichte Auftrennung nicht erforderlich. Daher hat die Standardausführung des PM-Schnitts an den Auftrennungen Luftspalte von rund 0,1 mm bis 0,2 mm. Die 0,2-mm-Spalte sind bei warmgewalztem und würfeltextiertem Blech praktisch ohne Einfluß, bei gosstextiertem Blech (M–6 X) erhöhen sie bei den für dieses Material wichtigen hohen Induktionen den Magnetisierungsstrom insgesamt etwa entsprechend 1 cm Kernlänge (vgl. Bild 3).

Man kann den PM-Kern freilich auch mit nur zwei verschiedenen Blechlagen (z. B. 1, 4, 1, 4 . . .) schichten. Gegenüber der 1, 2, 3, 4-Schichtung (Bild 2a) ergibt das bei 0,2 mm Spalt für warmgewalztes Blech (15...17 kG) eine Magnetisierungsstromerhöhung von rund 10 %; für gosstextiertes Blech (17...19,5 kG) von fast 50 %.

Für Luftspaltkerne (Schichtung 1, 1, 1 . . .) werden Werkzeuge für größere Luftspalte t' hergestellt. Die Mantel- und Jochverstärkung bringt bei Luftspaltkernen (für Übertrager, Drosseln usw.) die gleichen grundsätzlichen Gewinne wie sonst bei Transformatoren.

Wie Bild 1 zeigt, führt die geneigte Trennfuge nicht bis zur Mittelachse, damit bei kornorientiertem Material der Fluß vom Kern bis zur Diagonale ungestört in Vorzugsrichtung vordringen kann, sich im Bereich der Diagonale unter verringerter Induktion um 90° drehen kann und dann die zwischen Diagonale und geneigter Trennfuge liegende Überlappungsfläche zur Verfügung hat, innerhalb derer er auf die ungetrennten Nachbarbleche ausweichen kann. Die Größe s ist so bestimmt, daß diese Überlappungsfläche im geeigneten Verhältnis zur Überlappungsfläche zwischen der geneigten und der geraden Trennfuge steht.

Die nach magnetischen Gesichtspunkten festgelegte Trennfugenführung des PM-Schnitts bietet zugleich die Möglichkeit, eine besonders einfache und billige Schichtvorrichtung anzuwenden.

Der Schnellschichtsattel ermöglicht durchschnittliche Handeinschichtzeiten – auch mit Blindenarbeit – von weniger als zwei Minuten; also weniger als die Hälfte der normalen Zeit. Der Zusammenbau wird damit einfacher als bei Schnittbandkernen mit Spannbändern.

Mit einer Schichtsattelvorrichtung können die PM-Schnitte in einfacher und betriebssicherer Weise auch vollmaschinell eingeschichtet werden. Es ist nur eine Frage der Kalkulation, ob sich gegenüber einer so raschen und bequemen Handschichtung eine Maschinenschichtung überhaupt noch lohnt.

**Vergleichsmessungen**

Die Messungen haben die genannten Vorteile der PM-Schnitte bestätigt. Die *Bilder* 4 und 5 sind eine Auswahl aus den zahlreichen, aus mehreren tausend Meßpunkten bestehenden Vergleichsmeßreihen. Beide Tafeln unterscheiden sich nur dadurch voneinander, daß alle Ordinatenwerte in Bild 4 als Funktion der induzierten Windungsspannung *U*, in Bild 5 als Funktion der Kerninduktion *B* angegeben sind.

Die drei Kurvenscharen beider Tafeln zeigen jeweils von unten nach oben:

*Eisenwirkverlust* (W), gemessen mit Kompensationsbrücke;

*Magnetisierungsstrom-Windungen* ($A_{eff} \cdot$ Wdg.), gemessen mit Siemens-eff-Multizet;

*Streukraftfluß* (Maxwell), gemessen an einer das Eisenpaket in der Mittelebene umschließenden Hilfswicklung.

Die in den Bildern 4 und 5 dargestellten Messungen wurden an sieben Kernen mit vertauschbar gleichen Wickeln (Körper M 74/33,5) im Leerlauf vorgenommen. Die Eisenkerne waren:

| Nr. | Typ | Gewicht | Blech | Trennfuge |
|---|---|---|---|---|
| 1 | M 74 | 935 g | 2,3 WBl/0,5 mm | dicht |
| 2 | PM 82 | 1210 g | 2,3 WBl/0,5 mm | 0,1 mm |
| 3 | PM 82 | 725 g<br>500 g | 2,3 WBl/0,5 mm<br>M–6 X/0,35 mm | 0,1 mm<br>0,1 mm |
| 4 | MD 74 | 1185 g | M–6 X/0,35 mm | dicht |
| 5 | PM 82 | 1250 g | M–6 X/0,35 mm | 0,1 mm |
| 6 | SM 74–A | 800 g | .N 2/OR 0,3 mm | A-Qualität |
| 7 | SM 74–C | 800 g | N 2/OR 0,3 mm | C-Qualität |

Die Bleche für die Stanzschnitte 1 bis 5 wurden im Beisein der Verfasser aus jeweils derselben Tafel streifenweise abwechselnd für die verschiedenen Kerne herausgeschnitten und überdies nach der Stanzung die Stapel zyklisch durchgelegt, so daß mit Sicherheit jeder vergleichbare Kern aus jeder Tafel und jedem Teil derselben gleich viel Blechlamellen enthielt. Fehler durch Materialschwankungen sind somit ausgeschaltet. Die Qualitäten entsprechen ungefähr den „typischen Produktionswerten" nach Herstellerangaben (Bild 3).

Als Eisengewichte wurden die Mindestgewichte gewählt: Bei den Schnittbandkernen die vom Hersteller garantierten Mindestgewichte; bei den Schichtkernen die Eisenmenge, die in der genormten Mindest-Spulenkörperinnenhöhe ohne Keil bei 92 % Füllfaktor für das 2,3 WBl und bei 95 % für das M-6 X Platz hat. Als Isolation besaßen die 2,3-WBl-Lamellen nur die normale Verzunderung, die M-6 X-Lamellen nur die übliche beidseitige Carlite-Isolation. Der Kern 3 hatte abwechselnd 2,3 WBl (Lagen 1 und 3) und M-6 X (Lagen 2 und 4). Die Bleche der Stanzkerne 1 bis 5 waren ohne jede Nachglühung oder sonstige Nachbehandlung. Die Schnittbandkerne 6 und 7 waren vom Hersteller „fertig schlußbehandelt" (nachgeglüht). Ihre Qualität war besser als den Garantiewerten des Herstellers entspricht; es dürfte sich wohl auch um die Durchschnittsqualität handeln.

Die Eisen-Nettoquerschnitte der Stanzkerne 1 bis 5 sind größer als die der Bandkerne 6 und 7. Dies ergibt sich nach DIN 41309 aus den erforderlichen Toleranzen für die Abmessungen der Kerne: Bei gleichem Eisenfüllfaktor wäre das Verhältnis der minimalen Eisen-Nettoquerschnitte 1,16fach.

Mit den genannten Vergleichs-Eisenkernen wurden auch Vollast-Meßreihen durchgeführt, und zwar ebenfalls mit für alle sieben Kerne vertauschbar gleichen Wickeln. Nachstehend sind die Ergebnisse für eine typische Meßreihe angegeben. Dabei hatte jeder Wickel 280 g Kupfergewicht (Primär und Sekundär je 500 Windungen, 0,5 mm $\phi$). Die Betriebsinduktionen $B_{betr}$ (bei Nennspannung) wurden dabei bewußt sehr mäßig gehalten, und zwar wurden sie so gewählt, daß bei 10 % Überspannung der Transformator im Bereich des Verlustminimums arbeitet. Die mit ohmscher Last abgenommene Sekundärleistung $P_{sek}$ wurde für jeden Kern so eingerichtet, daß sich nach sechs Stunden Einstellzeit (ohne Winkel und Rahmen frei über Holz stehend) zwischen Primär- und Sekundärwicklung eine Übertemperatur von 60 °C (gemessen mit Thermoelement) einstellte. Das angegebene Gesamtgewicht enthält das Eisengewicht, 280 g Kupfergewicht, 45 g für Spulenkörper und Schrauben sowie bei den Kernen 1 bis 5 für Befestigungswinkel 40 g, bei den Kernen 6 und 7 für Spannband plus Rahmen 130 g. Länge und Breite sind bei ersteren mit Befestigungswinkeln, bei letzteren mit Spannband und Rahmen angegeben. Die Höhe (= Spulenkörperflanschhöhe) war überall 64 mm.

| Kern Nr. | $B_{betr}$ KGauß | $P_{sek}$ Watt | $G_{total}$ g | Länge mm | Breite mm |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 | 53 | 1300 | 78 | 74 |
| 2 | 14,5 | 76 | 1575 | 86 | 82 |
| 3 | 15,8 | 84 | 1590 | 86 | 82 |
| 4 | 16,4 | 91 | 1550 | 90 | 74 |
| 5 | 17 | 95 | 1615 | 86 | 82 |
| 6 | 17 | 82 | 1255 | 85 | 80 |
| 7 | 17 | 82 | 1255 | 85 | 80 |

Die Eisenkerne Nr. 2, 3, 5 (PM 82) haben eine 1 mm größere Fensterhöhe (nämlich g = 15 mm) als die anderen Eisenkerne; man hätte auf ihnen also mehr Kupfer unterbringen und damit mehr Leistung erzielen können.

# Für Steuer- und Regelschaltungen und zur Lösung von Automationsproblemen

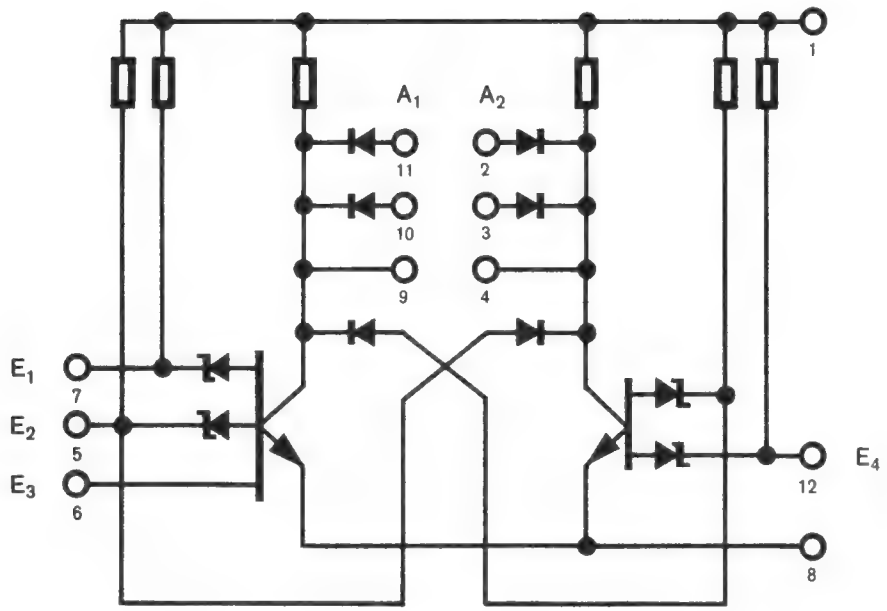
# Integrierte Halbleiter-Schaltungen DTLZ-System von TELEFUNKEN

TELEFUNKEN

**Sie zeichnen sich aus durch:**

- große Zuverlässigkeit
- geringen Raumbedarf
- für den Entwickler zeitsparend
- großer Störabstand (> 5 V)
- günstiges Schaltverhalten (< 1 µsec)
- hohe Betriebsspannungen und Ströme (12 V, 100 mA)
- ein TO 5-ähnliches Gehäuse
- einfache Kopplung mit konventionellen Schaltungen

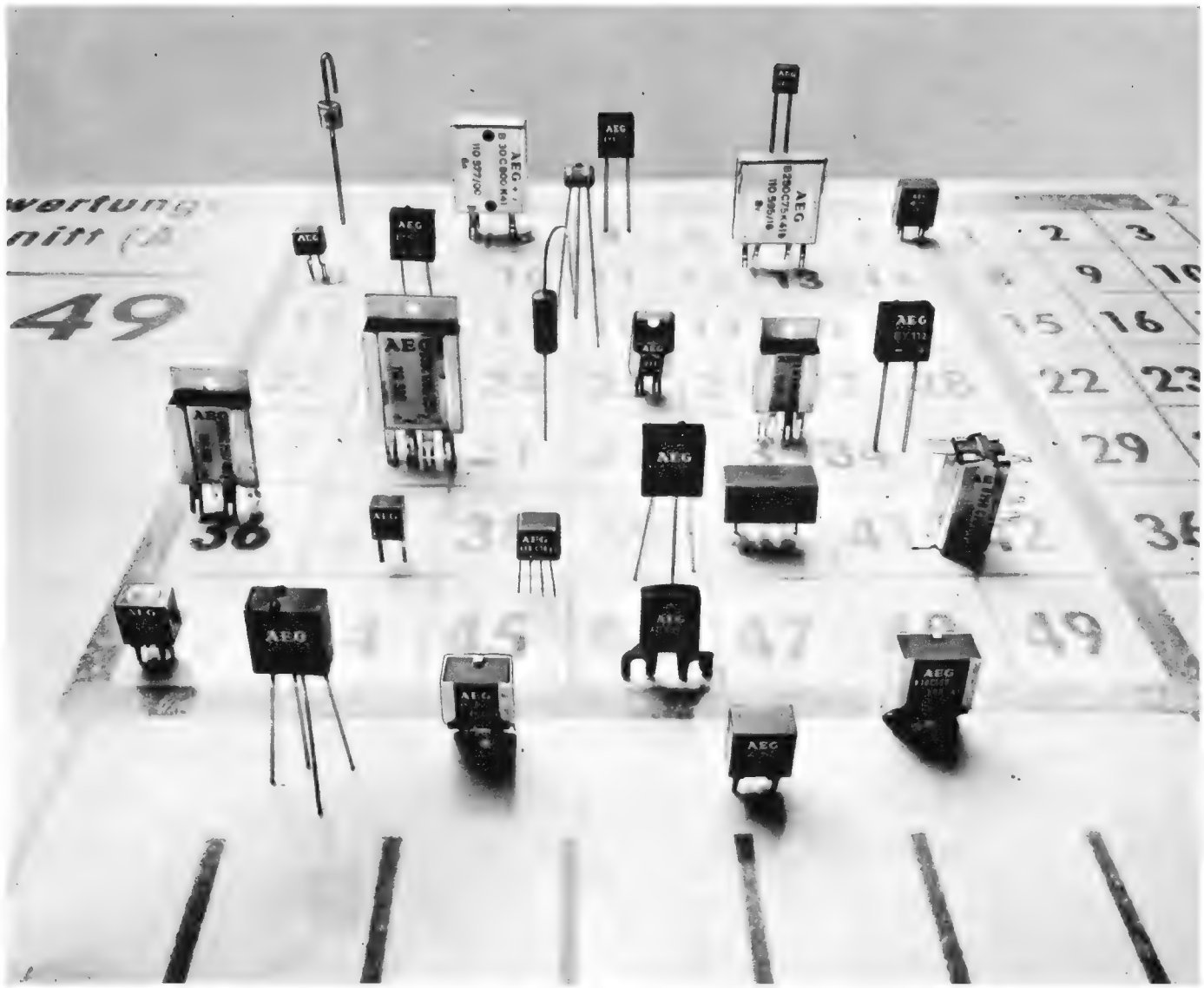
**FAH 103** Treiber Element
**FAH 123** Gatter
**FAH 133** Doppel-Gatter
**FAH 153** Dioden-Gatter
**FAJ 103** RS-Flipflop




**Schaltbeispiel FAJ 103**

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

TELEFUNKEN Aktiengesellschaft
Fachunterbereich Halbleiter — Vertrieb
7100 Heilbronn Postfach 1042



# 26 Richtige!
# (Falls Sie auf AEG-Kleingleichrichter tippen.)

AEG

ZWA 2802

Aber vielleicht brauchen Sie den richtigen siebenundzwanzigsten? Auch den haben wir. Wenn nicht: wir stellen ihn für Sie her. Unser Halbleiterwerk Belecke (eine der Spezialfabriken des Fachbereichs Messen — Steuern — Regeln) hat ein umfangreiches Fertigungsprogramm auf dem Gebiet der Halbleiter-Gleichrichter. Denn speziell von Kleingleichrichtern in Selen- oder Siliziumbauweise wird heute sehr viel verlangt: Hoher Wirkungsgrad, gute Sperrfähigkeit, Überlastbarkeit sind mit kompakter Bauweise und geringen Dimensionen zu vereinen. Auch die unterschiedlichsten Bauformen (Säulenbauweise, Stab- oder Flachformen, Kunststoff-, Aluminium-, Metall- und Faltgehäuse mit verschiedenen Sockelausführungen und Anschlußmöglichkeiten) spielen eine große Rolle in der Schwachstromtechnik. AEG-Kleingleichrichter erfüllen zuverlässig diese — und noch speziellere Bedingungen. Fragen Sie bitte das nächste AEG-Büro oder verlangen Sie den Spezialkatalog vom AEG-Fachgebiet Halbleiter, 4785 Belecke, Postfach 160

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

messen steuern regeln
automation

# Neues aus der Weitverkehrstechnik

Über gewisse Aspekte der Weitverkehrstechnik, wie sie sich auf einer Telefunken-Vortragsreihe in Backnang und Offenburg darstellten, ist bereits in Heft 22 auf Seite 707 berichtet worden. Nachstehend folgen noch einige technische Einzelheiten über ein Trägerfrequenzsystem für Koaxialkabel, das bis zu 11 700 Gespräche übertragen kann. Ferner werden Fragen des Rauschens bei Richtfunkverbindungen und bei Satellitenübertragungen behandelt.

### Das 12-MHz-Trägerfrequenzsystem V 2700

Im Fernmeldeamt Stuttgart stehen nebeneinander das Eingangs- und das Endgestell einer 25 km langen Kabelstrecke; sie ist im Raum Stuttgart probeweise mit dem Koaxialkabel 32 b 1 W verlegt, das acht Normal- und sechs Zwerg-Koaxialpaare enthält. Bei voller Beschaltung, d. h. bei Ausnutzen des gesamten Übertragungsbereiches von 300 kHz bis 12,4 MHz, lassen sich 11 700 Gespräche gleichzeitig übermitteln. Die Bündelung der Gesprächskanäle erfolgt durch Einseitenband-Amplitudenmodulation mit unterdrücktem Träger; der Abstand der Sprechkanäle ist 4 kHz, so daß sich eine obere Grenzfrequenz für die Sprachübertragung von 3,1 kHz ergibt.

Diese Übertragung im Kabel erfolgt im Vierdraht-Verfahren; beide Übertragungseinrichtungen benutzen das gleiche Frequenzband, so daß für Hin- und Rückrichtung zwei Leiterpaare benötigt werden. Wegen der hohen Trägerfrequenz tritt der Skin-Effekt (Stromverdrängung an die Oberfläche des Leiters) kräftig in Erscheinung und sichert eine gute Schirmwirkung der koaxialen Leitung. Daher können im gleichen Kabel nicht nur die Koaxialpaare der beiden Richtungen eines Systems vereinigt werden, sondern man darf auch eine größere Anzahl von Koaxialpaaren zusammenlegen *(Bild 1)*. Die Versuchsstrecke hat vierstufige Verstärker mit Silizium-Planar-Transistoren im Abstand von 3 km; sie sind, weil es sich um eine Teststrecke handelt, noch in begehbaren Kabelschächten *(Bild 2)* untergebracht; später werden sie mit dem Kabel zusammen eingegraben; der Abstand soll dann 4,5 km betragen. Die Speisung erfolgt über den Innenleiter eines Koaxialkabels. Der Leistungsbedarf für diese Zwischenverstärker und die Endverstärker, die ebenfalls in Transistortechnik ausgeführt sind und dank der Ferrite als Kerne der zahlreichen Filter sehr klein ausfallen, ist nur noch $^1/_{10}$ eines vergleichbaren Röhrenverstärkers.

Ein besonderes Problem bildet die Temperaturkompensation. Zwar erfahren ein 80 cm tief vergrabenes Kabel und seine Streckenverstärker in Mitteleuropa keine größeren Temperaturschwankungen als ± 8 °C, jedoch addieren sich die Einflüsse auf langen Strecken. Bei einer 1000-km-Strecke beträgt die Dämpfung der obersten Frequenz (= 12,4 MHz) 1 Neper/km oder 1000 N für die Gesamtstrecke mit einer temperaturbedingten jährlichen Schwankung von ± 16 N. Dieser Wert aber entspricht einem Linearverhältnis von $1 : 10^7$ bzw. $1 : 10^{-7}$ – hingegen gestatten die Vorschriften der Deutschen Bundespost als maximale Abweichung der Ausgangsspannung eines Breitbandsystems von der Eingangsspannung nur ± 20 %. Für die also nötige Regelung hat sich im Transistorverstärker der bei Röhrenverstärkern bewährte Pilotregler (mit einem Pilotton) als nicht brauchbar erwiesen. Man baut vielmehr im unterirdischen Verstärker einen einfachen Heißleiter ein; dieser Thermistorwiderstand ist stark von der Temperatur abhängig. Auf diese Weise gelingt eine grobe Steuerung des Pegels.

Telefunken fand eine weitere Möglichkeit für die Steuerung der Leitungsverstärker, und zwar wurde die temperaturbedingte Schwankung des Kupferwiderstandes als Maß für die Regelung herangezogen. Es besteht nämlich ein lineares Verhältnis zwischen der Kabeldämpfung und der Änderung des Widerstandes. Man entnimmt den Fernspeisestrom einer hochkonstanten Spannungsquelle und kann erreichen, daß sich Widerstandsschwankungen des Kabels in proportionale Veränderungen dieses Fernspeisestroms umsetzen, mit denen die

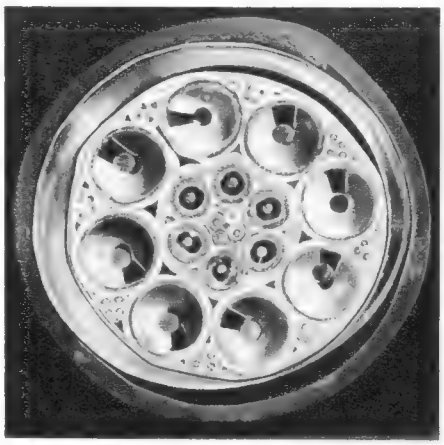


*Bild 1. Querschnitt durch das Koaxialfernkabel 32 b 1 W mit acht Normal- und sechs Zwerg-Koaxialpaaren. Bei voller Beschaltung können mit diesem Kabel unter Benutzung des Trägerfrequenzsystems V 2700 bis zu 11 700 Gespräche gleichzeitig übermittelt werden*

Leitungsverstärker betrieben werden. Mit einem solchen System haben die Techniker schon vor Jahrzehnten experimentiert, aber erst jetzt wurde das richtige Stellglied in Form zweier in Kaskade geschalteten Heißleiter gefunden.

Die in den Endgestellen untergebrachten Verstärker teilen sich auf in Empfangsverstärker und drei Entzerrerverstärker. Der eine gleicht systembedingte Verzerrungen aus, der zweite ist der Echoentzerrer mit 34 Einstellmöglichkeiten, und der dritte arbeitet automatisch mit zehn über den gesamten Übertragungsbereich verteilten Pilotfrequenzen.

Die Vorschriften des CCITT (ein beratendes Gremium der Internationalen Fernmeldeunion) erlauben bei Systemen dieser Art Abweichungen eines Einzelverstärkers um 4 % vom Soll und eine Geräuschleistung von 3 pW/km. Die Telefunken-Versuchsstrecke, durch Schleifenschaltung auf 100 km verlängert, unterschreitet diese Werte beträchtlich: Die Verstärkerabweichung ist 1 %, und die Geräuschleistung wird mit 0,8 pW pro Kilometer gemessen.

### Rauscharme Vorverstärker für Richtfunk- und Satellitenempfänger

Jedes Signal wird bei der Übertragung über einen elektrischen Nachrichtenkanal gestört; das Maß für die Güte eines solchen Kanals ist das am Ausgang einer Übertragungsstrecke auftretende Verhältnis von Signalleistung $S$ zu Störleistung $N$ (Störabstand $S/N$). Die Störungen können sowohl von außen in den Kanal eindringen als auch im Kanal selbst entstehen. Der überwiegende Anteil dieser Störungen zeigt eine statistische Verteilung nach Frequenz und Amplitude und gleicht daher einer thermischen Rauschleistung $N$, wie sie in jedem ohmschen Widerstand durch die Wärmebewegung der Elektronen entsteht. Sie ist der absoluten Temperatur $T$ des Widerstandes proportional; es gilt: $N = B \cdot k \cdot T$ ($k$ = Boltzmann-Konstante, $B$ = Bandbreite).

Man denkt sich daher die Störung durch die äquivalente thermische Rauschleistung eines Widerstandes ersetzt und mißt die Größe der Störungen durch die Temperatur, auf der sich dieser Widerstand befinden müßte, um die gleiche Störleistung zu erzeugen. Diese Temperatur wird in Grad Kelvin angegeben (0 °K = absoluter Nullpunkt = – 273 °C).

Bei Richtfunkverbindungen durchläuft das Signal nur die Atmosphäre, bei Satellitenübertragungen aber sowohl die Atmosphäre als auch den freien Weltraum, daher nimmt die Antenne Störungen aus diesen Bereichen auf. Als günstigster Frequenzbereich, in dem atmosphärisches und kosmisches Rauschen am geringsten sind, hat sich das Band zwischen 1 GHz und 10 GHz erwiesen, daher liegen in der Regel alle Verbindungen der genannten Art in diesem Bereich. Parallel zur Erdoberfläche verlaufende Richtfunkstrecken haben wegen des Verhaltens der Erdoberfläche (sie ist ein „schwarzer Körper") ein Antennenrauschen von $T$ = 200...300 °K. Antennen mit einem Elevationswinkel von 90° zum Zenit dagegen liefern ein Antennenrauschen von etwa 4 °K. Bei Satellitenverbindungen mit einem Antennen-Elevationswinkel von $> 15°$ liegen die Werte der Antennenrauschtemperatur um 20 °K.

In den Nachrichtengeräten entstehen Störleistungen durch das erwähnte Wärmerauschen von Widerständen und durch das Stromrauschen der in den Geräten benutzten Röhren, Transistoren und Dioden. Diese Eigenstörleistung addiert sich mit der Antennenrauschleistung zur Gesamtstörleistung $N$. Wird bei einer Nachrichtenverbindung eine bestimmte Qualität, d. h. ein bestimmter Störabstand $S/N$ gefordert, so ist leicht zu berechnen, wie groß die Signalleistung $S$ sein muß. Bei Satellitenverbindungen und bei der Streustrahl-Richtfunkverbindung (Scatter) ist $S$ oft extrem klein, so

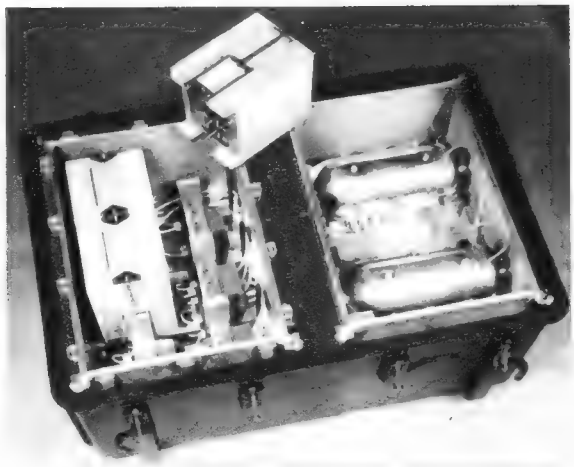


*Bild 2. Verstärkermuffe für das Trägerfrequenzsystem V 2700. Links: Raum für sechs Zwischenverstärker, rechts: die beiden Kabelmuffen zur Aufnahme des Kabelspleisses*

daß die Störleistung am Empfangsort verkleinert werden muß. Im Bereich 1...10 GHz liegt die Rauschtemperatur von normalen Diodenüberlagerungsempfängern zwischen 1000 °K und 3000 °K, sie wird also fast ausschließlich von dem Eigenrauschen des Empfängers bestimmt; das Antennenrauschen (zwischen 4 °K und 300 °K) ist eine Größenordnung geringer und kann vernachlässigt werden.

Hier hilft man sich durch das Vorschalten rauscharmer Vorverstärker, die allerdings das Antennenrauschen auch nicht beseitigen können, so daß letztlich dieses den Minimal-Störabstand bestimmt. Wenn es aber gelingt, die Eigenrauschtemperatur des Empfängers gleich der Antennenrauschtemperatur zu machen, so ist der Störabstand nur um den Faktor 2 kleiner als im Idealfall des völlig rauschfreien Empfängers.

Als rauscharme Vorverstärker eignen sich Maser und parametrische Verstärker.. Das verstärkende Element im Maser ist ein mit magnetischen Ionen dotierter Kristall, z. B. $Cr^{+++}$ in $Al_2O_3$ (Rubin). Eine von außen zugeführte Hf-Energie bewirkt eine Umbesetzung des Energieniveaus. Durch stimulierte Emission, wie sie etwa eine durch den Kristall hindurchwandernde Signalwelle erzeugt, werden Quantensprünge vom höheren zum tieferen Niveau angeregt und die Energiedifferenz an die Welle selbst abgegeben: Sie wird verstärkt! Dieser Prozeß verläuft aber nur bei den sehr niedrigen Temperaturen von etwa 5 °K, die man durch Kühlung des Maser mit flüssigem Helium erreicht. Auf diese Weise beträgt die Rauschtemperatur des Maser-Verstärkers ebenfalls um 5 °K.

Der Nachteil dieser Anordnung ist neben dem großen Heliumverbrauch (teuer!) die relativ geringe Bandbreite. Durch mehrfaches Pumpen mit unterschiedlichen Frequenzen und durch Beeinflussen mit mehreren Magnetfeldern hat man versucht, die Bandbreite von durchweg 100 MHz auf 200 bis 300 MHz zu bringen, jedoch scheinen die Schwierigkeiten zu groß zu sein; jedenfalls wurden die Arbeiten an dieser Ausführungsform wieder aufgegeben.

Daher wendet man sich häufiger dem unkritischen parametrischen Verstärker zu, dessen ungekühlte Ausführung relativ einfach gebaut werden kann. Ein solcher Verstärker besteht im Prinzip aus einer in Sperrichtung vorgespannten Halbleiterdiode, deren Sperrschichtkapazität durch eine Wechselspannung gesteuert wird. Hierbei fließt im Gegensatz zum Transistor- oder Röhrenverstärker kein Gleichstrom, so daß das Stromrauschen entfällt, dagegen tritt das übliche Widerstandsrauschen der Verlustwiderstände der Schwingkreise und des Diodenverlustwiderstandes auf. Es ist thermischer Natur und läßt sich daher durch Kühlung fast proportional zur Betriebstemperatur verringern.

Ein ungekühlter parametrischer Verstärker hat ein Eigenrauschen zwischen 100 °K und 200 °K, bei Abkühlung auf 20 °K (= −253 °C) sinkt dieses auf etwa 15 °K. Daraus ergibt sich: Für Streustrahlempfänger, etwa solche für die neue 2-GHz-Scatter-Strecke Torfhaus-Schäferberg (West-Berlin), kommt man mit ungekühlten parametrischen Verstärkern aus (*Bild 3*), für Satellitenempfang jedoch ist eine Kühlung unerläßlich.

Tetzner

(Nach Vorträgen von Dipl.-Ing. G. E. Willibald und Dr. E. Pivit.)

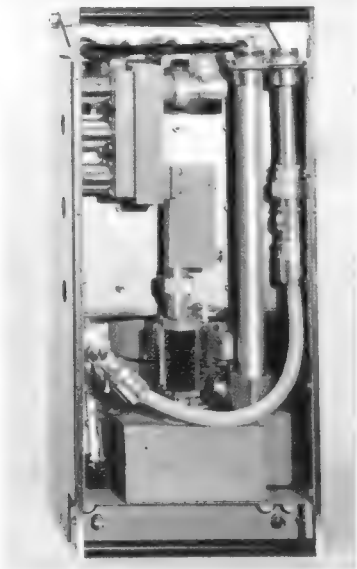
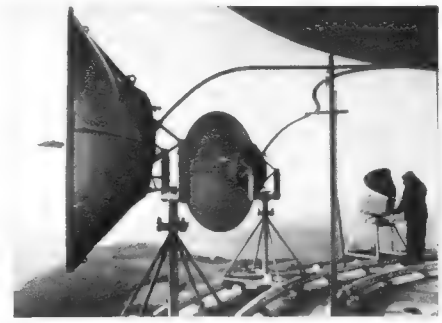


*Bild 3. Parametrischer Vorverstärker für eine 2-GHz-Scatterstrecke. Der Verstärker wird nicht gekühlt*

## Polizeifunkturm auf der Schwäbischen Alb

Ohne ein engmaschiges Funknetz ist die Polizei kaum in der Lage, ihre vielfältigen Aufgaben zu erfüllen. Im Polizeifunkdienst des Landes Baden-Württemberg ermöglichen es die zentralen Vermittlungsstellen Stuttgart, Tübingen, Karlsruhe und Freiburg, sämtliche im Einsatz befindlichen Fahrzeuge zu erreichen oder – umgekehrt – von den Fahrzeugen über die Vermittlung die jeweilige Leitstelle anzusprechen. Zur Verbindung der Funkleitvermittlung mit den nachgeordneten Funkrelaisstellen, der sogenannten Funkzubringerstrecke, dienten in allen Bundesländern bisher UKW-Funkgeräte im 2-m-Band. Infolge der immer enger werdenden Maschendichte der Netze standen in den letzten Jahren kaum noch Frequenzen für einen weiteren Ausbau zur Verfügung.

Bei der in Nordwürttemberg mit der Inbetriebnahme der Hauptrelaisstation Aufhausen (Schwäbische Alb) jetzt abgeschlossenen ersten Ausbaustufe des Polizeinetzes benutzte man das neuerschlossene 7-GHz-Frequenzband für die Richtfunk-Zubringerstrecken. Voraussetzungen hierfür waren bauliche Erhöhungen und, in einzelnen Fällen, Veränderungen der geographischen Standorte bereits vorhandener Polizeisendetürme. Dabei verzichtete man auch auf die bisherige Relaisstelle „Kaltes Feld" bei Schwäbisch-Gmünd und errichtete dafür die Richtfunkstelle Aufhausen (*Bild*). In langwierigen praktischen Versuchen, die bis in das Jahr 1958 zurückreichen, haben die Techniker der Polizei diesen Standort als günstigsten Punkt ermittelt. Die erforderliche Antennenhöhe ließ sich mit 148 m noch relativ niedrig halten. Im Sommer 1962 wurde der erste Spatenstich für ein Bauwerk getan, das sich harmonisch in das Landschaftsbild der Schwäbischen Alb einfügt und dessen Richtfest man im November 1963 feierte.



*Der 148 m hohe Polizeifunkturm bei Aufhausen besitzt vier Plattformen in über 100 m Höhe, an denen die Richtfunkspiegel befestigt sind. Diese sind ebenso wie die Antennen so konstruiert, daß sie allen Witterungseinflüssen standhalten*

Der folgende zweite Bauabschnitt galt dem umfangreichen Innenausbau, der vor allem die Montage der Richtfunk- und Trägerfrequenzgeräte sowie die Installation der Notstromversorgung und den Anschluß an das öffentliche Strom- und Wassernetz umfaßte.

Die Nachrichtengeräte, die über die ebenfalls neuerrichtete Zwischenrelaisstelle Raichberg bei Stuttgart die Verbindung mit der Funkleitstelle der Landespolizeidirektion herstellen, sind in doppelter Ausführung vorhanden, so daß bei auftretenden Mängeln oder Schäden automatisch und ohne Unterbrechung die Reserveanlage den Betrieb aufrechterhält. Die Flugsicherungslampen in halber und oberster Höhe des Turms schalten sich selbsttätig entsprechend den herrschenden Lichtverhältnissen ein. Bei Ausfall der öffentlichen Netzstromversorgung laufen die im Turm untergebrachten Dieselmotoren der Wechselstromgeneratoren an und liefern den für den Betrieb aller Funkanlagen und des elektrischen Aufzugs nötigen Strom.

Je nach Außentemperatur sorgen Klimaanlagen automatisch für Heizung oder Kühlung der fensterglasgeschützten Betriebsräume. Die außen auf den vier Plattformen installierten Richtfunkspiegel von *Telefunken* sind genau wie die am Stahlmast auf der obersten Turmspitze befindlichen Rundstrahlantennen so konstruiert, daß sie jedem Witterungseinfluß standhalten.

Die Betriebsräume in 95 m und 108 m Höhe haben mit je 40 m² ähnliche Abmessungen wie die des Stuttgarter Fernsehturmes. Die Gesamthöhe des Turmes beträgt einschließlich des Gittermastes und der Antennentragrohre 148 m.

ROBERT F. STEINEMANN



# Neue Schaltungstechnik im modernen Gehäuse

## Wegavision 3000 L

**Die Freunde moderner Formgestaltung interessieren sich schon lange für das Programm 3000 von Wega; insbesondere findet der elegante Fernsehempfänger Wegavision mit der drehbar aufgesetzten Bildröhre Anklang. Als Nachfolger der Modelle Wegavision 2000 und 3000 wurde in diesem Jahr das Gerät Wegavision 3000 L mit veränderter Schaltungstechnik vorgestellt.**

Auf den ersten Blick sind kaum Veränderungen zu erkennen, doch fällt dem aufmerksamen Betrachter die geänderte Bedienungsfront mit den acht Programmwahltasten und der übersichtlichen Linearskala auf. Die neue Bedienungseinheit soll mehr Bedienungskomfort als bisher bieten. So sind der Netzschalter, der Programmschnellumschalter und der Sprache/Musikschalter als Nachdrucktaste ausgeführt. Dadurch erübrigt sich ein erneutes Einstellen der Lautstärke nach jedem Einschalten. Wie aus *Bild 1* ersichtlich ist, befinden sich sämtliche Bedienungsorgane des Empfängers und der Lautsprecher an der Gerätevorderseite, so daß sich das Gerät auch in einer modernen Regalwand gut unterbringen läßt. Das wesentliche Merkmal des Empfängers ist die aufgesetzte und um 60° schwenkbare Bildröhre, die dem Betrachter Freizügigkeit bei der Wahl seines Sitzplatzes gewährleistet. Elektrisch ist das Gerät mit einer Variante des Wega-Einplatinenchassis ausgerüstet.

Bei der Chassiskonstruktion steht die Servicefreundlichkeit im Vordergrund. Nach dem Abnehmen der hinteren Gehäusehälfte läßt sich das Chassis mit wenigen Handgriffen in eine für den Service günstige Klappstellung bringen. In *Bild 2* und *3* sind zwei Möglichkeiten wiedergegeben. Der Techniker hat die Wahl zwischen der herausgezogenen, waagerechten Chassisstellung, bei der er sehr gut an alle Schaltelemente herankommen kann, oder dem um 45° nach oben geklappten Chassis, wobei die gesamte Platine von beiden Seiten gut zugänglich ist.

Das Amplitudensieb und die Kippteilstufen sind in der bekannten Schaltungstechnik ausgeführt und brauchen deshalb nicht weiter erläutert zu werden. Der nachfolgende Teil der Beschreibung beschränkt sich also im wesentlichen auf die Hf- und Zf-Stufen sowie auf den Videoverstärker des Empfängers.

*Bild 1. Wegavision 3000 L mit aufgesetzter, drehbarer Bildröhre*

### Die Grundkonstruktion

Die wichtigsten technischen Daten sind:

12 Röhren einschließlich Bildröhre,
6 Transistoren (davon 1 npn-Silizium-Planar- und 2 Mesa-Transistoren),
8 Halbleiterdioden und 1 Si-Netzgleichrichter,
3(4)stufiger Bild-Zf-Verstärker,
2stufiger Ton-Zf-Verstärker,
implosionsgeschützte 59-cm-M-Bildröhre.

Der Bedienungsteil, der neben dem VHF- und UHF-Tuner noch die Potentiometerleiste enthält, ist zu einer kompakten Baueinheit zusammengefaßt und über einen Zentralstecker mit dem Klappchassis verbunden. Diese Einheit läßt sich mit wenigen Handgriffen aus dem Gehäuse herausnehmen und seitlich neben dem Empfänger betreiben. Von den acht Programmwahltasten stehen vier für den gesamten VHF-Bereich (Bereich I und III kontinuierlich ohne Umschaltung) und vier Tasten für den UHF-Bereich zur Verfügung. Der VHF-Kanalwähler ist mit den Röhren PCC 189 und PCF 801 bestückt und der UHF-Tuner mit zwei Mesa-Transistoren AF 139. Die Einkopplung des Zf-Signals aus dem UHF-Tuner erfolgt am Gitter der VHF-Mischröhre. Dadurch hat der Zf-Verstärker bei UHF-Empfang eine Stufe mehr, so daß man im UHF-Bereich etwa die gleiche Kontrastreserve wie bei VHF-Empfang erhält.

### Abstimmeinheit und Zf-Stufen

Diese Schaltungsauslegung – transistorbestückter UHF-Tuner und röhrenbestückter VHF-Kanalwähler – wurde mit Rücksicht auf das geringstmögliche Eigenrauschen des Empfängers gewählt. Die erste VHF-Zf-Röhre EF 183 übernimmt zusammen mit der Hf-Vorstufe im VHF-Kanalwähler die gesamte Regelfunktion dieses Bereiches. Wie aus *Bild 4* hervorgeht, setzt die Regelspannung für die Röhre PCC 189 erst bei einer Eingangsspannung von $\approx$ 1 mV ein, was dem Signal/Rausch-Verhältnis bei kleinen Eingangsspannungen zugute kommt. Der Trimmwiderstand R 218 (TR) gestattet eine Verschiebung dieses Einsatzpunktes, um auch bei starken Streuungen der EF 183 die gleiche Verteilung der Regelspannung wie in Bild 4 zu erreichen (alle Positionsangaben beziehen sich auf die Gesamtschaltung *Bild 5* auf Seite 729).

Der auf die VHF-Mischstufe folgende Zf-Verstärker besteht aus vier zweikreisigen Bandfiltern, also insgesamt acht Zf-Kreisen. Die erste Zf-Stufe ist mit einer Pentode EF 183 bestückt; daran schließen sich ein Transistor AF 121 S sowie ein Transistor BF 173 an. Dieser npn-Silizium-Planar-Transistor hat die außergewöhnliche kleine Rückwirkungskapazität von 0,23 pF, die es normalerweise gestattet, die Stufe ohne Neutralisation wie eine Pentode zu betreiben. Diese Schaltung ist dennoch neutralisiert, um mit Rücksicht auf die sehr hohe Verstärkung eine Verformung der symmetrischen Bandfilterkurve zu vermeiden.

Ferner hat dieser Transistortyp die Vorzüge aller Silizium-Transistoren, d. h. in

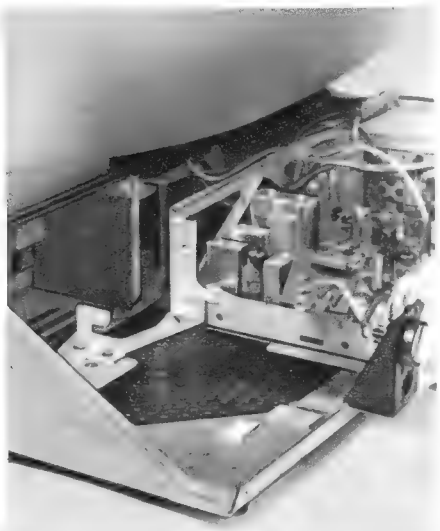
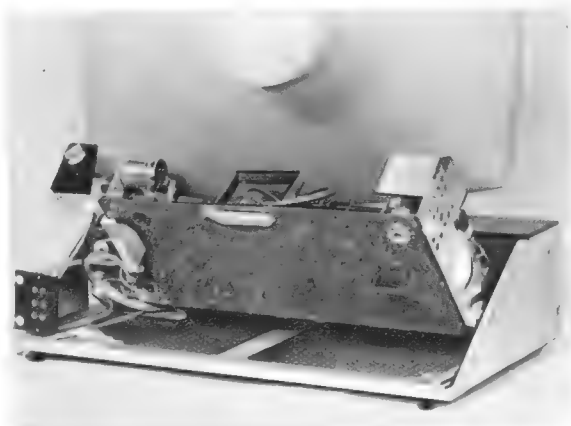


*Bild 2. Das Chassislager, mit dessen Hilfe das Chassis in die beiden Servicestellungen gebracht werden kann*

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Wega-Radio GmbH.



*Rechts: Bild 3. 45°-Klappstellung, in der das Chassis von beiden Seiten zugänglich ist*

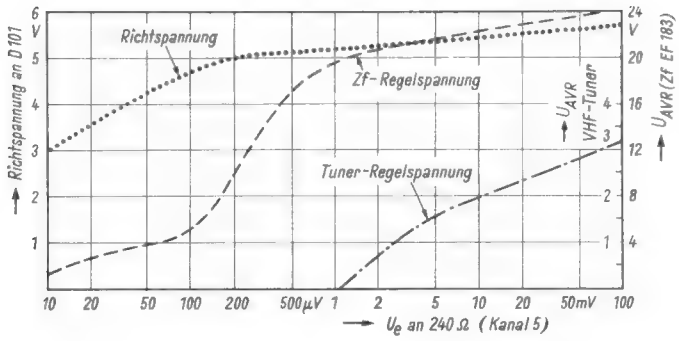



*Bild 4. Verlauf der Hf- und Zf-Regelspannung sowie der Richtspannung an der Videodiode im Verhältnis zum Eingangssignal*

erster Linie eine höhere Wärmefestigkeit. Die Kristalltemperatur kann bis zu 175 °C betragen. Bei Temperaturschwankungen arbeitet der Transistor weit unterhalb seiner zulässigen Grenztemperatur, was der Betriebssicherheit des Gerätes zugute kommt. Die maximale Verlustleistung erreicht etwa 200 mW, sie liegt somit schon fast in der Größenordnung einer bisher an dieser Stelle verwendeten Röhre. Jetzt darf man der Videodiode eine Spannung von 5 $V_{ss}$ entnehmen, ohne den Transistor zu „überfordern" Die große Amplitude kommt im wesentlichen der Bildqualität zugute, denn die Video-Gleichrichterdiode OA 90 kann immer im linearen Teil der Kennlinie arbeiten; die Gradationsverzerrungen bleiben so klein, daß man sie vernachlässigen darf.

Wenn aber das Eingangssignal an der Videostufe bereits 5 $V_{ss}$ beträgt, so kann die Verstärkung der nachfolgenden Videostufe entsprechend geringer sein. Nunmehr läßt sich diese Röhre mit relativ kleinen Außenwiderständen betreiben, so daß man zusätzliche Bandbreite gewinnt. In Verbindung mit dem angegebenen Außenwiderstand von 2,7 kΩ und einer starken Gegenkopplung von 68 Ω in der Katodenleitung ist die Gesamtverstärkung etwa 18fach. Das bedeutet, daß bei einem Signal von 5 $V_{ss}$ an der Videodiode, der Bildröhre bereits eine Signalspannung von 90 $V_{ss}$ zur Verfügung steht. Wie aus Bild 4 weiter hervorgeht, erzeugt ein Eingangssignal in der Größenordnung von etwa 75 µV bereits eine Richtspannung von 4,5 V an der Videodiode; das entspricht etwa einer Spannung von 80 $V_{ss}$ an der Bildröhre.

Die Einkopplung des Zf-Signales aus dem UHF-Tuner erfolgt am Gitter der VHF-Mischröhre. Als Verbindung dient ein dreikreisiges Bandfilter. Zwei dieser Kreise sind im VHF-Kanalwähler, der dritte ist im UHF-Tuner untergebracht. Die Bandbreite des Filters ist sehr groß, so daß der Einfluß auf die Durchlaßkurve nur gering ist. In *Bild 6* ist die Durchlaßkurve dieses Filters wiedergegeben. Bei der Umschaltung von VHF auf UHF wird gleichzeitig außer den Betriebsspannungen auch die Regelspannung der Vorstufe auf die VHF-Mischröhre umgeschaltet, so daß auch für UHF eine Stufe verzögert mitgeregelt wird. Wenn die Pentode EF 183 schon fast heruntergeregelt ist, beginnt die PCF 801 erst mit der Regelung und setzt das Signal bei steigendem Eingangspegel noch weiter herab.

Der UHF-Antenneneingang hat einen eingebauten Abschwächer, so daß man bei sehr großen Feldstärken durch Umstecken in das zweite Buchsenpaar Übersteuerungen des UHF-Tuners vermeiden kann. Der Gesamtregelumfang ist bei UHF und VHF durch das Mitregeln der VHF-Mischröhre und unter Verwendung des Spannungsteilers etwa gleich.

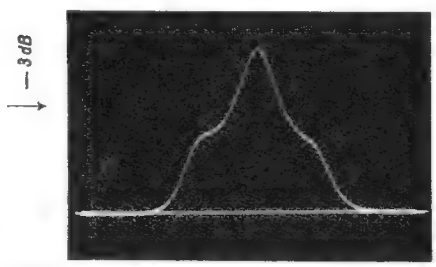



*Bild 6. Durchlaßkurve des dreikreisigen Zf-Verbindungsfilters zwischen dem VHF-Kanalwähler und dem UHF-Tuner*

### Das Kombinationsfilter

Hier soll die Funktion des Filters F 79 vor der ersten Zf-Röhre etwas genauer erläutert werden. *Bild 7* stellt einen vereinfachten Schaltbildauszug dieses Filters dar. Die Spulen L 1 und L 2 bilden in Verbindung mit der Koppelspule L 4 ein fußpunktgekoppeltes zweikreisiges Bandfilter. Mit der Spule L 4 läßt sich die Kopplung verändern. Der Kondensator C 1 soll zunächst außer Betracht bleiben. Wenn man alle bisher noch nicht erwähnten Schaltteile weglassen würde, hätte man ein ganz normales fußpunktgekoppeltes Bandfilter, das keine Besonderheit aufweist.

Der Saugkreis, der aus der Kapazität C 2 und der Spule L 5 gebildet wird und parallel zur Koppelspule L 4 liegt, verringert die Kopplung in dem Bereich, auf den er abgestimmt ist. Die erzielte Absenkung wäre aber keinesfalls ausreichend, will man nicht durch zu starke Ankopplung die Durchlaßkurve verformen. An dieser Stelle wirkt jetzt der Kondensator C 1, denn er bildet einen Spannungsteiler in Verbindung mit der Koppelspule L 4. Vor dem Kondensator steht demnach über den gesamten Frequenzbereich eine etwas größere Hf-Amplitude als nach dem Kondensator.

Wenn man jetzt von dieser Oberspannung einen Teil in die Spule L 2 gegenphasig einspeist und die Höhe der Spannung gleich der noch vorhandenen Restamplitude ist, tritt eine fast völlige Auslöschung ein. Nur für die Frequenz, die in Phase und Amplitude den eben erwähnten Forderungen entspricht, tritt die optimale Auslöschung ein. Theoretisch könnte man damit also die Sperrfrequenz unendlich tief absenken.

Sollen aber zwei oder gar mehrere Frequenzen auf diese Weise kompensiert werden, dann muß man entweder einen sehr hohen Aufwand treiben oder sich mit einer geringeren Absenkung begnügen. Der in Bild 7 gestrichelt eingezeichnete Saugkreis, bestehend aus der Kapazität C 3 und der Induktivität L 6, ist für die Absenkung einer weiteren Frequenz erforderlich. Die Koppelspule L 7 muß den zuvor aufgestellten Bedingungen entsprechen, d. h. es muß gerade eine Auslöschung stattfinden. Die nach dem eben beschriebenen Prinzip arbeitenden Kompensationsfallen im Filter F 79 und F 80 haben Absenkungen für den Eigentonträger von 21 bis 22 dB. Für die Frequenz 31,9 MHz beträgt die Absenkung im Mittel 58 dB und für die Nachbar-Tonträgerfrequenz 40,4 MHz im Mittel 56 dB.

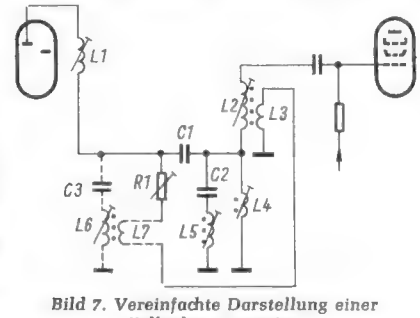



*Bild 7. Vereinfachte Darstellung einer Fallenkompensation*

### Zweistufiger Ton-Zf-Verstärker

Als weitere Besonderheit sei der zweistufige Ton-Zf-Verstärker (Df-Verstärker) erwähnt. Das 5,5-MHz-Signal wird nicht an der Anode der Video-Endröhre, sondern bereits an deren Gitter abgenommen. Es gelangt über ein zweikreisiges Bandfilter auf den ersten Transistor des Ton-Zf-Verstärkers. Der Arbeitswiderstand des Transistors ist komplex; er besteht aus dem Blindwiderstand der Hf-Drossel D 301, dem differentiellen Durchlaßwiderstand der Diode D 301 sowie einer Parallelschaltung der Eingangskapazität und des Eingangswiderstandes des nachfolgenden Transistors. Der zweite Transistor ist kollektorseitig mit dem Ratiofilter F 68 verbunden. Die Begrenzung erfolgt einmal durch den vorgespannten Kollektor des zweiten Transistors und dann über die dem Arbeitswiderstand des ersten Transistors parallelgeschalteten Diode D 301, die im wesentlichen verhindern soll, daß die Amplitude an der Basis des zweiten Transistors 450 mV überschreitet, wodurch eine Überbegrenzung und damit eine Vertiefung der Störamplitude eintreten würde.

Über den Fernbedienungsanschluß F 1 wird mit dem Potentiometer die Basisspannung in Richtung zum Kollektor hin verschoben, so daß der Transistor niederohmiger wird. Dadurch verkleinert sich über den großen Emitterwiderstand von 68 kΩ die Emitter-Kollektorspannung des Transistors 2 und gleichzeitig sinkt damit die Hochfrequenz am Filter 68, was eine Verringerung der Lautstärke bewirkt. Durch die Verwendung von zwei Transistorstufen im 5,5-MHz-Verstärker war es möglich, das Signal direkt der Videodiode zu entnehmen. Der wesentliche Vorteil ist, daß man ein Ton-Zf-Signal unter Umgehung der Videoverstärkerstufe erhält. Unter ungünstigen Empfangsbedingungen bringt diese zusätzliche Ton-Zf-Stufe erhebliche Vorteile mit sich und rechtfertigt den Aufwand.

### AFC in beiden Kippstufen

Der Empfänger Wegavision 3000 L enthält eine Zeilen- und eine Bildkippgeneratorstufe mit automatischer Frequenznachregelung. Der Zeilengenerator ist ein Sinus-

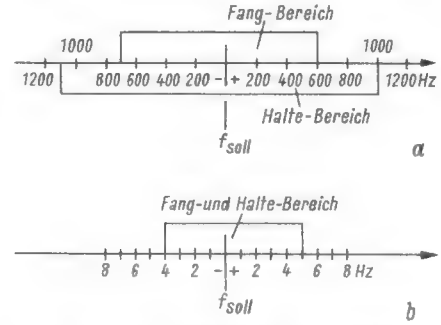



*Bild 8. Fang- und Haltebereich der Ablenkstufen: a) Zeile, b) Bild*

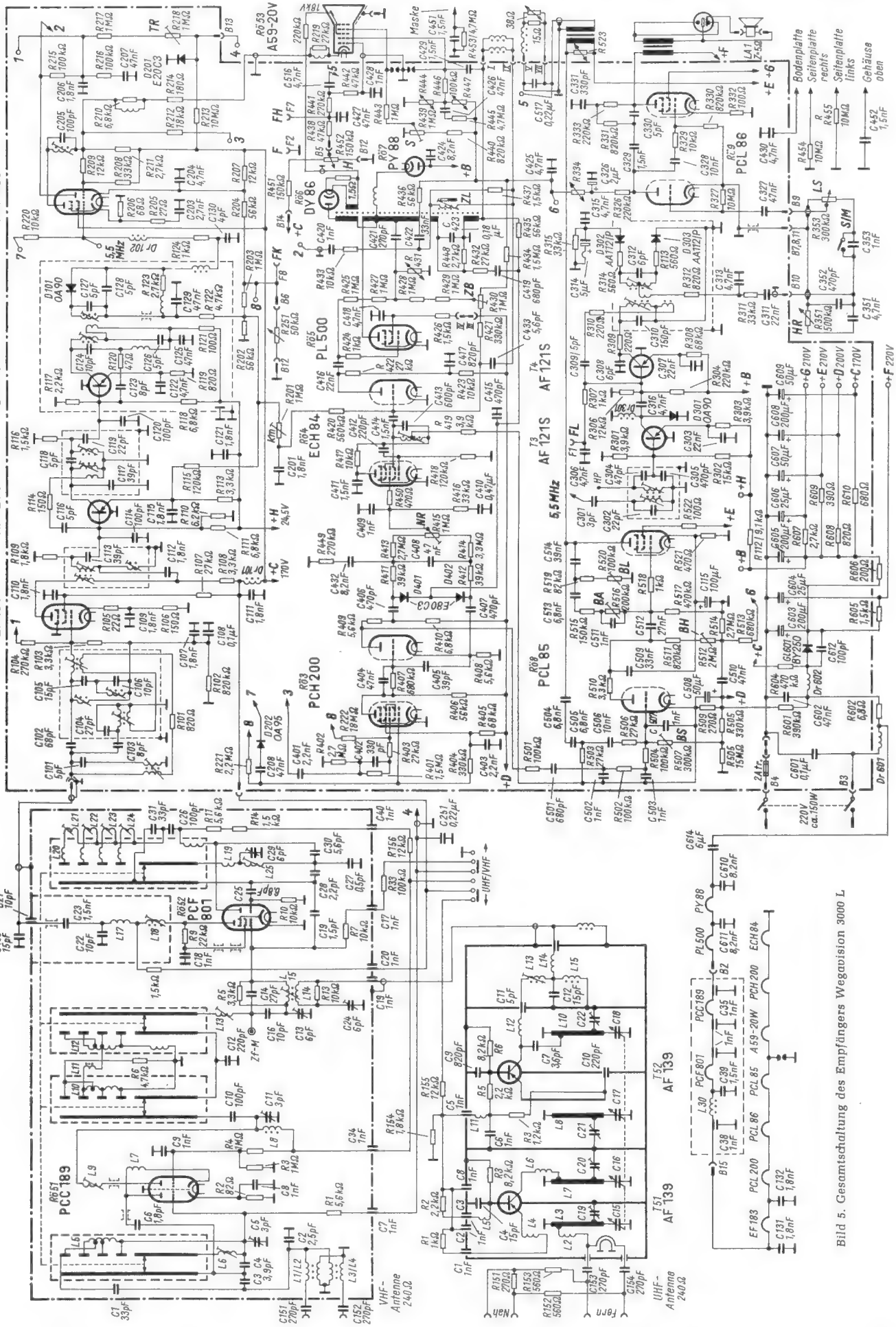


Bild 5. Gesamtschaltung des Empfängers Wegavision 3000 L

oszillator mit einer parallel geschalteten Reaktanzröhre, die die Nachregelung vornimmt. In *Bild 8* sind der Fang- und der Haltebereich des Zeilen- und Bild-Kippgenerators grafisch dargestellt. Die Werte geben die untere Toleranzgrenze an, die mit Sicherheit eingehalten wird. Die Bildkippgeneratorstufe hat einen Fangbereich von 46...55-Hz (oder mehr) was in allen Fällen genügt.

Abschließend soll noch erwähnt werden, daß die Heizung des Empfängers einen kapazitiven „Vorwiderstand" hat. Anstelle der sonst üblichen ohmschen Vorwiderstände wurde in diesem Gerät ein MP-Kondensator von 6 µF verwendet. Dadurch nimmt der Empfänger etwa 24 W Leistung weniger auf, was sich im Hinblick auf die kleinen Gehäuseabmessungen (= Wärme!) günstig auf die Betriebssicherheit des Gerätes auswirkt.

## Unsere Erfahrungen Wegavision 3000 L

Man braucht nicht zu befürchten, daß sich die Entwickler dieses Fernsehempfängers im Design erschöpft haben. Die im vorstehenden Bericht erläuterten Schaltungsbesonderheiten haben tatsächlich die genannten positiven Auswirkungen. Beispielsweise ist die Kontrastreserve ganz außerordentlich, was sich bei Tageslichtempfang in einem Zimmer, das von vier Seiten Licht bekommt, recht angenehm auswirkte. Das ist letztlich deshalb wichtig, weil die frei aufsitzende Bildröhre nicht wie in manchen Truhenmodellen ein wenig mit Hilfe der Türen abgeschirmt werden kann.

Der Lautsprecher klingt gut; er erfüllt die Ansprüche auch jener Fernsehteilnehmer, die gern Opern- und sonstige Musiksendungen im Fernsehen genießen möchten und von manchen der heute auf dem Markt befindlichen Geräten klanglich enttäuscht sind (ein Problem, zu dem noch einiges zu sagen sein wird . . .).

Von allen 59-cm-Fernsehempfängern, die der Berichterstatter seit Einführung dieses Röhrentyps geprüft und benutzt hat – das sind einige Dutzend – wirkt das Modell Wegavision 3000 L am zierlichsten. Dabei ist die Beweglichkeit der Bildröhre um 60° in der Horizontalen nicht das Ausschlaggebende, vielmehr ist es der optische Eindruck eines im Raum schwebenden Bildes – frei an allen vier Seiten. Der schmale, helle Rand um das Bild macht die Bildfläche größer als sie wirklich ist.

Die Abstimmeinheit entspricht allerdings nicht ganz dem Ideal, denn man muß beim Wechsel von VHF nach UHF und umgekehrt eine besondere Taste betätigen; wer nicht sehr aufmerksam ist, weiß nicht, welcher Bereich gerade eingeschaltet ist. Dafür brauchen die Programmtasten einen nur geringen Druck, denn sie sind durch die besondere Umschalttaste von der Betätigung der Bereichsumschaltung entlastet.

Der schmale Sockel, der das Chassis aufnimmt, erschreckt den Techniker zuerst, denn immerhin nimmt das Gerät 150 W Leistung auf, die es zum großen Teil in Wärme umsetzt. Jedoch sorgen die breiten Schlitze auf der Oberseite des Gehäuses für ausreichende Wärmeabfuhr; ein unzulässiger Stau ist nicht zu befürchten. Tetzner

# Tonstudio in der Wohnstube

Speicher und Keller sind nun einmal nicht die geeigneten Plätze für ein Studio, und die heutigen beschränkten Wohnverhältnisse bieten wenig Möglichkeit für einen eigenen Hobbyraum. So sollte man sich überlegen, wie man eine elektrische Anlage geschmackvoll und zweckmäßig in der Wohnstube unterbringt. Ein ungeordneter Gerätepark mit herumstehenden Mikrofonen und fliegenden Kabeln gibt ohnehin stets Anlaß zu technischem Ärger.

Verstärker, Rundfunkempfänger und Plattenspieler stellt man zum Beispiel auf kleine, eigens dafür geschaffene Regale, die man, harmonisch versetzt, hängend an der Wand anbringt. Der eigentliche Arbeitsplatz ist das Regiepult. Ein normaler Tisch auf dem die Geräte abgestellt werden, verleitet oft zu anderen Nutzanwendungen. Dagegen sei hier die Arbeit eines Tonamateurs gezeigt, der sich einen speziellen Regietisch zusammenstellte *(Bild)*.

Dies ist ein besonders angefertigter, in seiner Höhe verstellbarer Tisch. Die Platte hat eine Fläche von 130 cm × 70 cm, sie wurde mit kratzfestem Kunststoff ausgelegt. Zwei Tonbandgeräte und zwei Regiemixer sind versenkt eingebaut. Weiterhin enthält der etwa 12 cm hohe Hohlraum der Tischplatte zwei Vorverstärker, die man zwischen Mixerausgänge und Hallverstärker schaltete. Auch das Hallgerät und ein Kontroll-Lautsprecher, der seitlich angebracht ist, fanden noch darin Platz. An der hinteren Kante befinden sich die Anschlußbuchsen für Ein- und Ausgänge der Tonbandgeräte und die Regiemixer, dazu ein Fernsteueranschluß, Sicherungselement und Netzsteckdosen.

Das Mikrofon schraubte man auf der Tischplatte fest, es besitzt mit seinem Schwanenhals dennoch genügend Bewegungsfreiheit. Zwischen den Mixern sieht man den Hallstärkeeinsteller und einen Kopfhörerschalter. Links an der Frontseite erkennt man einen Ein/Aus-Schalter mit Kontrollampe für den Halleffekt, rechts einen anderen als Hauptstromversorgungsschalter, dessen Betätigung die ganze Anlage betriebsbereit macht.

Die vier Gruppen mit je drei Leuchttasten dienen folgenden Zwecken: Überspielen von einem Tonbandgerät zum anderen, zum Einschalten der Verhallung, zur gleichzeitigen Aufnahme auf beiden Geräten, zu Abhörzwecken und zur Umschaltung zwischen Kopfhörer und Lautsprecherboxen. Auf dem Fußboden unter dem Tisch befindet sich ein doppelter Fußschalter, der an die Fernsteuerbuchse angeschlossen wird und zum Starten und Stoppen des Bandlaufs dient.

Die Regiemixer und die Vorverstärker erhalten ihre Betriebsspannungen aus den Tonbandgeräten. Der nachträgliche Einbau eines eigenen Netzteiles bei Erweiterung der Anlage und zweier Aussteueranzeigeinstrumente wurde eingeplant. Das Studio eignet sich für sämtliche Überspielmöglichkeiten in Mono und Stereo. Das Pult besitzt für alle Einspielmöglichkeiten die entsprechenden Buchsen, und das Tongemisch kann man auf den meisten in Frage kommenden Wegen verhallen.

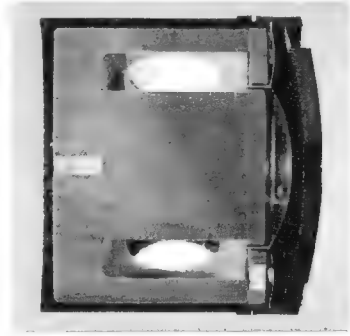
Über den Begriff Studio läßt sich natürlich diskutieren. Man hat bereits Vorschriften für Mindestanforderungen aufgestellt, die die Bezeichnung Studio rechtfertigen sollen. Aber man respektiere auch das Schildchen, das sich ein Amateur außen an seine Stubentür heftet und auf dem geschrieben steht: „Tonstudio – RUHE!" Umfangreiche Anlagen oder gar solche, aus denen man zusätzlich einen gewerblichen Nutzen zieht, bedürfen selbstverständlich eines eigenen Raumes. Hier sollte jedoch keine besondere technische Leistung herausgestellt, sondern vielmehr eine Anregung gegeben werden, wie man in einer Stube *tonbandelt*, ohne sie zu einer Werkstatt zu machen.

Klaus-Dieter Thomalla

*Außer den sichtbaren Bandgeräten und beiden Mischpulten befinden sich in der hohlen Tischplatte des Regietisches ferner noch zwei Vorverstärker und ein Hallgerät*

## Mikrofon im Schnitt

Ein deutscher Mikrofonhersteller hat eine Anzahl Mikrofonsysteme neuesten Typs vorsichtig im Vakuum vollständig in durchsichtiges Kunstharz eingebettet und anschließend in der Mitte durchsägt *(Bild)*. Zu den so entstandenen Schnittmodellen dieses Mikrofonsystems wurden zehnfach vergrößerte grafische Darstellungen angefertigt, die an technischen Hochschulen und Berufsschulen eine anschauliche Erläuterung der grundsätzlichen Arbeitsweise dynamischer Mikrofone erleichtern werden.



*Durchschnittenes dynamisches Mikrofon vom Typ MD 411 (Sennheiser Electronic)*

Diese „Mikrofone in Aspik" werden kostenlos ausschließlich an interessierte technische Hochschulen und Berufsschulen abgegeben, solange der Bestand ausreicht. Interessenten wollen ihre Anfragen unter Angabe ihrer Lehranstalt direkt an den Hersteller oder an die FUNKSCHAU richten; wir werden diese gern weiterleiten.

ULRICH PRESTIN



# Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

## 22. Teil

In dem hier folgenden 22. Teil unserer Reihe Standardschaltungen beginnen wir mit der Beschreibung des Videoverstärkers und der getasteten Regelung. Wegen des größeren Umfanges bringen wir die zugehörigen Tabellen der Einzelteilwerte und der Fehlermöglichkeiten sowie die Erläuterungen zur Regelung erst im nächsten Heft.

## 6 Videoverstärker und getastete Regelung

Im Hochfrequenzteil des Fernsehempfängers haben wir mit den in den Kapiteln 4 und 5 beschriebenen Kanalwählern und Zwischenfrequenzverstärkern den schaltungsmäßig umfangreichsten Komplex kennengelernt. Das schwache Hf-Signal ist auf einen Wert von 3...5 $V_{SS}$ verstärkt und demoduliert worden. Am Demodulator steht das vom Träger befreite Modulationsprodukt zur Verfügung, bestehend aus dem Bildinhalts- oder Videosignal, den Synchronisationsimpulsen, den Austastspannungen und dem 5,5-MHz-Zwischenfrequenzträger mit der Tonmodulation.

Die meisten Fernsehgeräte enthalten zwischen dem Demodulator und der Bildröhre einen einstufigen Videoverstärker, der die Bildinhaltsspannung und auch die anderen aufgezählten Signale etwa um den Faktor 20 verstärkt. Im folgenden Kapitel ist eine mit der Röhre PCL 84 bestückte Videostufe beschrieben, die hier – wie in der Mehrzahl der Fernsehempfängerschaltungen – mit der getasteten Regelung zusammenarbeitet, also mit jener Stufe, die die negative Regelspannung (AVR) für den Zwischenfrequenzverstärker und die Hf-Vorstufen erzeugt und den automatischen Verstärkungsausgleich bewirkt. Die Pentode übernimmt die Funktion des Videoverstärkers, die Triode arbeitet als gesteuerter Gleichrichter für die AVR. In älteren Empfängern findet man die gegenüber der Röhre PCL 84 nahezu gleichartige Pentode PL 83 und ein getrenntes Trioden- oder Pentodensystem für die Tastregelung, in anderen Schaltungen der letzten Jahre auch die neuere Röhre PFL 200.

Nicht nur in reinen Batterie-Fernsehempfängern, sondern auch in Netz-Fernsehgeräten findet man heute bereits transistorbestückte Videoverstärker und Stufen für die getastete Regelung, von denen wir ein Beispiel im Abschnitt 6.2 besprechen werden.

### 6.1 Röhrenbestückter Videoverstärker mit PCL 84

Die *Bilder 134* und *135* zeigen das Prinzip und die Gesamtschaltung des röhrenbestückten Videoverstärkers, wie er in einer großen Zahl der in der Vergangenheit gebauten Fernsehempfänger anzutreffen ist. Vor allem aus Bild 134 ist noch einmal deutlich ersichtlich, daß der Videoverstärker in Wirklichkeit vier Funktionen hat, denn je ein Signalweg führt von der eigentlichen Videostufe zur Bildröhre, zum Ton-Zf-Verstärker, zum Amplitudensieb und zur Stufe für die getastete Regelung.

Wir wollen zunächst die Arbeitsweise der Videostufe als Verstärker für das Bildinhaltssignal betrachten. In grober Annäherung kann man die Stufe als Niederfrequenzverstärker ansehen, der einen nach oben, d. h. in Richtung zu hohen Frequenzen, erweiterten Übertragungsbereich aufweisen muß. Videosignale enthalten Frequenzanteile bis 5 MHz, also bis zu einer Frequenz, die bereits zum Kurzwellengebiet gehört. Aus diesem Grunde enthält ein Videoverstärker verhältnismäßig viele Schaltteile zum Entzerren des Frequenzganges. Hierzu zählen vor allem die als Quer- oder Längsglied geschalteten Induktivitäten L 1, L 2 und L 4 (Bild 135), die zusammen mit der Schaltkapazität und den parallelgeschalteten Dämpfungswiderständen breitbandige Resonanzkreise zum Ausgleich der Verstärkungsverluste im oberen Frequenzgebiet bilden.

*Bild 136* enthält einen vereinfachten Schaltungsausschnitt mit den wichtigsten an der Frequenzentzerrung beteiligten Schaltteilen. Das Bild zeigt anschaulich, warum die im Anodenkreis vorhandenen Schaltkapazitäten ohne die Induktivitäten L 2 und L 4 einen Nebenschluß für hohe Frequenzen bilden würden.

Man kann sich die Wirkung der Spule L 4 so vorstellen, daß durch ihren bei höheren Frequenzen ansteigenden Blindwiderstand der Nebenschluß durch die Schaltkapazität $C_{S1}$ kompensiert wird. Noch übersichtlicher erscheint die Funktion, wenn man die Spule L 4 mit der Schaltkapazität $C_{S1}$ als Resonanzkreis betrachtet, der durch die in Serie liegenden Außenwiderstände R 7 und R 8, außerdem aber auch durch den in der Gesamtschaltung Bild 135 parallel zur Spule L 4 angeordneten Widerstand R 6 sowie den Röhreninnenwiderstand bedämpft ist.

Auch die Längsspule L 2 arbeitet als Kreisinduktivität. Wie aus dem Schaltungsausschnitt Bild 136 hervorgeht, muß man nicht nur die eingangs-, sondern auch die ausgangsseitige Schaltkapazität berücksichtigen. *Bild 137* enthält einen noch weiter vereinfachten Schaltungsausschnitt, der den Aufbau des Resonanzkreises mit den in Serie liegenden Schaltkapazitäten $C_{S1}$ und $C_{S2}$ verdeutlicht.

In der Gesamtschaltung folgt in der *heißen* Leitung der Ausgangsspannung noch ein Sperrkreis (C 6/L 3), der die Zwischenträgerfrequenz 5,5 MHz (Differenzfrequenz zwischen dem Zf-Bild- und -Tonträger) vor der Steuerelektrode der Bildröhre abriegelt. Das Zwischenträgersignal könnte sonst auf dem Bildschirm ein feines Riffelmuster (Moiré) verursachen.

Auch die vor dem Steuergitter des Videoverstärkers liegenden Induktivitäten – von denen Bild 135 nur die unmittelbar vor dem Pentoden-Steuergitter angeordnete Spule L 1 zeigt – haben die gleiche Wirkung wie die im Anodenkreis besprochenen. Hier kommt allerdings noch die zweite Aufgabe hinzu, daß man mit ihnen selbst kleinste Hf-Restspannungen aussieben muß, da sie nicht nur Störungen des eigenen, sondern auch anderer Empfänger in der Nachbarschaft verursachen können. Man darf nicht vergessen, daß vor der Demodulatordiode einige Volt Hochfrequenzspannung stehen, die in den Leitungen und Schaltteilen hinter der Diode ein verhältnismäßig kräftiges Grund- oder Oberwellensignal induzieren können. Aus diesem Grunde gibt es nicht wenige Empfängerschaltungen, in denen man mehrere Längsspulen hintereinander verwendet, damit sich zusammen mit den Schaltkapazitäten ein mehrgliedriger Tiefpaß ergibt.

Einen wesentlichen Anteil an der Frequenzentzerrung hat auch der Katodenkondensator C 2, der so bemessen ist, daß über den Katodenwiderstand R 3 eine frequenz-

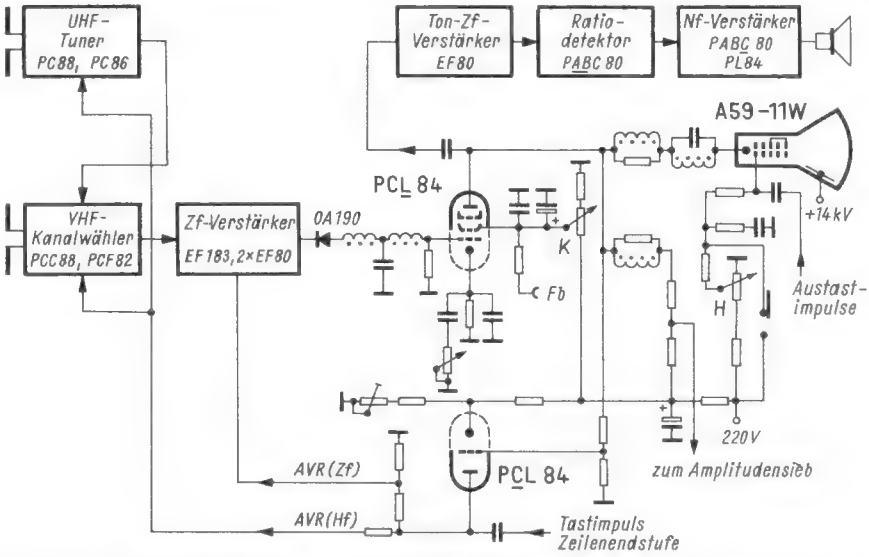



*Bild 134. Prinzipschaltbild eines Fernsehempfängers mit dem beschriebenen, röhrenbestückten Videoverstärker und der Taströhre*

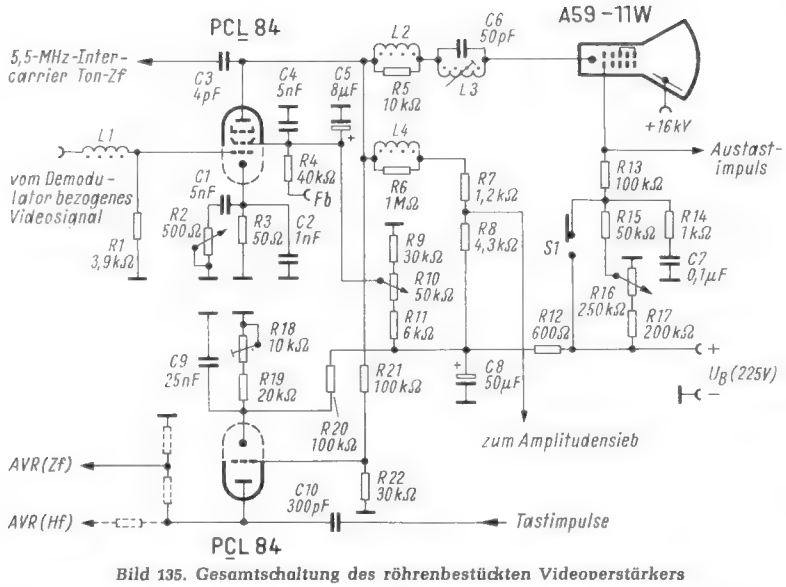
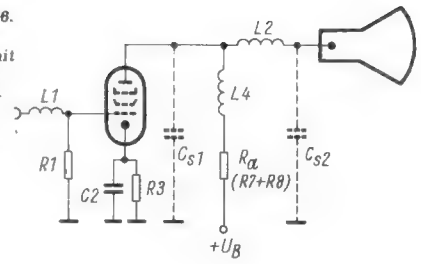



*Bild 135. Gesamtschaltung des röhrenbestückten Videoverstärkers*

*Rechts: Bild 136. Prinzip der Videostufe mit den an der Frequenzentzerrung beteiligten Schaltteilen*



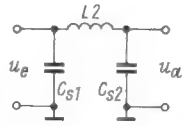




*Bild 137. Die Wirkung der Längsspule L 2 mit den Schaltkapazitäten*

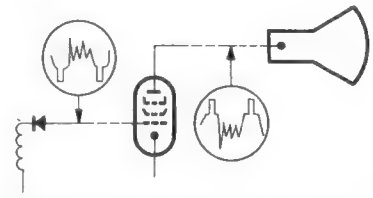


*Bild 138. Die Polung des Videosignals an der Demodulatordiode und an der Bildröhrenkatode*

abhängige Gegenkopplung entsteht. Die Signalanteile mit Frequenzen unterhalb 2 MHz werden abgesenkt, so daß zusammen mit den besprochenen Entzerrerspulen ein geradliniger Frequenzgang (Abfall kleiner als 30 %) bis etwa 4,8 MHz gewährleistet ist. Der in der Schaltung unvermeidbare Verstärkungsabfall bei 4,8...5 MHz wird vor allem durch den für 5,5 MHz erforderlichen Sperrkreis verursacht, dessen Bandbreite sich wegen der Kreisdämpfungen nicht beliebig verkleinern läßt.

Die Schaltung Bild 135 arbeitet mit einstellbarer Frequenzentzerrung zum Beeinflussen der Konturenschärfe (sogenannter Scharfzeichner oder Brillantregler). Dreht man den Einstellwiderstand R 2 auf den kleinsten Wert (im Bild 135 Schleiferstellung oben), so liegt der Kondensator C 1 parallel zu C 2, und es ergibt sich eine Gesamtkapazität von 6 nF parallel zum Katodenwiderstand. Die Grenzfrequenz der Katodenkombination liegt infolgedessen tiefer, d. h. die Gegenkopplung setzt erst bei Signalen mit tieferen Frequenzen ein. Verstärkungsmäßig betrachtet, werden nicht mehr die Spannungsanteile mit mittleren, sondern nur die mit den relativ tiefsten Frequenzen abgesenkt. Im mittleren Frequenzbereich zwischen 1,5 und etwa 2,5 MHz bleibt die Verstärkung um 20 bis 40 % höher als für die übrigen Bereiche. Gerade das Anheben der mittleren Frequenzen bewirkt nämlich eine subjektiv höhere Kantenschärfe und oft den Ausgleich störender *Fahnen* im Bild.

Die Folge der entgegengesetzten Schleiferstellung des Widerstandes R 2 kann man sich am besten vorstellen, indem man den Kondensator als abgetrennt betrachtet. Für die Katodenkombination C 2/R 3 entsteht eine höhere Grenzfrequenz. Der Kondensator C 2 kann jetzt die Signale mit mittleren Frequenzen nicht mehr genügend kurzschließen, so daß sich die Gegenkopplung bzw. der Verstärkungsrückgang auch dort auswirkt.

Viele Videoverstärker arbeiten nicht mit veränderbarer, sondern mit konstanter Gegenkopplung. Andere dagegen enthalten eine zusätzliche Stufe für die Konturenentzerrung, die unter dem Namen Differenzierverstärker bekannt wurde. Diese Varianten zählen jedoch zu den Besonderheiten und können in unserer Beitragsreihe nicht behandelt werden. Auch auf das Beschreiben zwei- und dreistufiger Videoverstärker in den Schaltungen verschiedener Luxusempfänger müssen wir aus dem gleichen Grunde verzichten.

### 6.1.1 *Ansteuerung der Bildröhre*

Mit nur wenigen Ausnahmen arbeiten die Fernsehempfänger wie das hier gewählte Beispiel mit der Bildröhren-Katodensteuerung. Nicht das Steuergitter (auch Wehneltzylinder genannt), sondern die Katode der Bildröhre erhält das Videosignal. Bei diesem Verfahren dient dann in der Mehrzahl der vorkommenden Fälle die Anodengleichspannung der Video-Endröhre, wie im Bild 135, gleichzeitig als Katodengleichspannung der Bildröhre, weil die Entzerrerspule L 2 und die Sperrkreisinduktivität L 3 für eine galvanische Verbindung sorgen.

Ohne Ansteuerung mit einem Videosignal beträgt die Bildröhrenkatodenspannung dann etwa 90 bis 120 V. Denkt man sich das Bildröhrensteuergitter an Masse, d. h. an 0 V, geschaltet, so ergibt sich eine Bildröhren-Gittervorspannung von −90 bis −120 V, die den Strahlstrom restlos sperrt, also ein dunkles Bild bzw. einen dunklen Bildpunkt ergeben würde. Je nach Höhe der am Bildröhrenschirmgitter liegenden positiven Spannung und der bei Bildröhren recht starken Kennlinienstreuungen beträgt die Sperrspannung zwischen −90 V und −40 V, so daß man dem Steuergitter eine positive Vorspannung zwischen 0 V und 80 V geben muß, um den Aussteuerbereich zwischen dem dunkelsten und dem hellsten Bilddetail einstellen zu können.

Zu diesem Zweck besitzt die Schaltung Bild 135 mit den Widerständen R 16 und R 17 einen Spannungsteiler zwischen dem positiven Betriebsspannungsanschluß und Masse, der mit dem Helligkeitseinsteller R 16 die Wahl der gewünschten (und richtigen) Grundhelligkeit gestattet. Der Schleiferanschluß kann nicht direkt mit dem Bildröhrensteuergitter verbunden sein, weil das Gitter noch eine Impulsspannung für die Rücklaufaustastung erhalten muß. Außerdem ist noch die Schutzschaltung für die Leuchtfleckunterdrückung zu berücksichtigen.

Der bis jetzt beschriebene Teil der Videoverstärkerschaltung sorgt dafür, daß die Bildröhre eine genügend hohe und frequenzmäßig entzerrte Steuerspannung erhält, die bei hellen Bildpunkten des zu übertragenden Signales einen hohen, bei dunklen dagegen einen geringen (im Extremfall keinen) Strahlstrom erzeugt. Die Zwischenwerte verursachen selbstverständlich einen zwischen den Endwerten liegenden Strahlstrom, der einen mehr oder weniger hellen bzw. dunklen Bildpunkt zur Folge hat. Die richtige Zuordnung ergibt sich durch die Polung der Demodulatordiode vor der Videostufe und die beschriebene Katodensteuerung der Bildröhre.

Die Diode liefert ein negativ gerichtetes Videosignal entsprechend *Bild 138*. Der Ausdruck *negativ gerichtet* ist nicht identisch mit *negativ moduliert*. Letzterer kennzeichnet den Modulationszustand für weiße Bildeinzelheiten. Die in den meisten europäischen Ländern und auch in Deutschland verwendete CCIR-Norm arbeitet mit negativer Bildmodulation, deren Merkmal niedrige Augenblickswerte der Modulationsspannung für helle bzw. weiße Bildpunkte sind. Negativ gerichtet bedeutet dagegen, daß die negativen Halbwellen des übertragenen Hf-Signales in der Demodulatorstufe erhalten bleiben, wobei sich die höchsten negativen Augenblickswerte der Spannung für schwarze, die niedrigsten für weiße Bildpunkte ergeben.

In der Videostufe wird das Signal um 180° in der Phase gedreht, es erscheint daher vor der Katode der Bildröhre positiv gerichtet. Die den schwarzen Bilddetails zugeordneten Augenblickswerte der Videospannung verursachen relativ positive Spannungsbeträge, die für die weißen umgekehrt. Eine hohe positive Katodenspannung ergibt – wie gewünscht – einen geringen Strahlstrom, so daß die geforderte Steuerrichtung gegeben ist.

### 6.1.2 *Leuchtfleckunterdrückung*

Nach dem Ausschalten des Fernsehempfängers bleiben die im Netzteil angeordneten Kondensatoren noch für geraume Zeit geladen; auch die Katoden erkalten nicht augenblicklich, sondern kühlen wegen der Trägheit des Materials allmählich ab. Während dieser Zeit können sie durchaus noch emittieren.

In der Bildröhre kann das verzögerte Abkühlen gefährlich sein, weil nach dem Aussetzen der Ablenkung ein verhältnismäßig geringer Strahlstrom in der Mitte des Bildschirmes einen kräftigen Leuchtfleck verursachen kann, der im Extremfall sogar 10 bis 20 Minuten nach dem Abschalten erhalten bleibt und unter Umständen den Leuchtschirm überlastet (Einbrennfleck). Die Bildröhre muß gegen Beschädigungen durch den Nachleuchtpunkt geschützt werden. Auch das Herabsetzen der Leuchtintensität auf ein für den Bildschirm ungefährliches Maß wird erfahrungsgemäß als nicht ausreichend betrachtet, weil ein Nachleuchtpunkt den Gerätebesitzer aus psychologischen Gründen stört. *(Fortsetzung folgt)*

# werkstattpraxis

## Tonband wird nicht vollkommen gelöscht

Ein Zweispur-Tonbandgerät der mittleren Preisklasse wurde vom Kunden mit dem Hinweis „löscht nicht vollkommen" zum Überholen eingeliefert. Da oftmals der Löschkopf fest, d. h. nicht justierbar, montiert ist, war der erste Gedanke, daß der Aufnahme/Wiedergabekopf nicht richtig spurt; worunter zu verstehen ist, daß die Symmetrie der Aufzeichnung zur Bandbreite gestört ist. Dadurch verfehlen nämlich die magnetischen Kraftlinien des Löschkopfes einen Teil des aufgezeichneten Signals, und das Band ist unzureichend gelöscht.

Mit einem handelsüblichen Justierband wurde daraufhin der Kombinationskopf eingetaumelt. Dieser Arbeitsgang erwies sich als Fehlschlag, denn am Fehler hatte sich nichts geändert. Um sicher zu sein, daß der Löschkopf nicht doch durch extreme Einwirkungen seine Lage verändert hatte, wurde der Aufnahme/Wiedergabekopf entschieden nach oben und dann nach unten aus seiner Normallage verstellt. Als sich auch hier keinerlei positive Wirkung zeigte, wandte man die Methode des „Sichtbarmachen der Tonspuren" an (FUNKSCHAU 1966, Heft 1, Seite 29). Das Resultat: Eine nicht gelöschte feine Haarlinie auf dem Band war deutlich erkennbar; dies veranlaßte zur näheren Untersuchung des Löschkopfes.

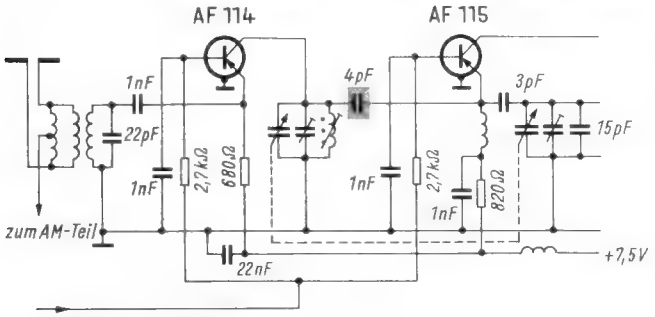
Mit einer Lupe war eindeutig zu erkennen, daß ein kleines Stück Kernmaterial aus dem Löschkopf ausgebrochen war. Diese unnatürliche Verbreiterung des Löschkopfspaltes stoppte demzufolge den Kraftlinienfluß ganz beträchtlich. Der Löschkopf wurde ausgewechselt, diverse Teile nachjustiert, und nach einem eingehendem Probelauf erwies sich die Maschine als voll funktionstüchtig.

S. H. Niedworok, Australien

## Temperaturempfindlicher Reiseempfänger

Kürzlich brachte ein Kunde einen transistorbestückten Auto- und Reiseempfänger mit folgendem Kommentar zur Reparatur: „Das Gerät spielt einwandfrei, wenn es kühl ist. Steigt aber die Temperatur, so wird es immer leiser, bis es dann plötzlich ganz schweigt. Der Fehler tritt nur bei UKW-Empfang in Erscheinung." Zuvor hatte der Kunde den Empfänger schon in zwei Reparaturwerkstätten wegen desselben Fehlers gegeben. Doch nach einigen Tagen zeigte sich immer wieder der gleiche Fehler.

Der erste Verdacht richtete sich auf die Hf-Transistoren AF 114 und AF 115. Bei dem folgenden Versuch zeigte sich auch zunächst




*Schaltungsauszug des UKW-Eingangsteils eines Reiseempfängers. Bei Erwärmung des Gerätes setzte der Empfang aus. Ursache war ein Haarriß des gekennzeichneten Koppelkondensators*

dieser Verdacht bestätigt. Umgebungstemperatur 16 °C: Empfänger spielt einwandfrei, 20 °C: Lautstärke beginnt leiser zu werden. Nun wechselte man den Hf-Transistor AF 114 aus, und das Gerät arbeitete auch noch bei 22 °C, allerdings nur etwa zehn Minuten, dann setzte es plötzlich ganz aus.

Bei der nun folgenden Überprüfung der in Frage kommenden Teile ließ sich zunächst kein Fehler feststellen. Wurde ein UKW-Prüfsender an den Antenneneingang angeschlossen, so gelangte das Signal, wenn auch etwas geschwächt, bis zum Lautsprecher. Nach etwa 20 Minuten Abkühlung im Kühlschrank spielte das Gerät wieder einwandfrei. Jetzt erwärmte man vorsichtig die als mögliche Fehlerquellen in Frage kommenden Bauteile, und bei einem 4-pF-Koppelkondensator *(Bild)* blieb der Ton wieder weg. Darauf besprühte man den Keramikkondensator mit Kälte-Spray, und sofort setzte der Ton wieder ein. Nach dem Ausbau des Kondensators und der Untersuchung mit einer Lupe konnte ein ganz feiner Haarriß festgestellt werden.

Nun war die Fehlererscheinung klar: Bei niedrigen Temperaturen hatte der Belag noch Kontakt, durch die Wärmeausdehnung verursachte er eine Unterbrechung. Daß das Signal aus dem UKW-Prüfsender Durchgang fand, liegt wohl an der höheren Hf-Ausgangsspannung des Prüfsenders.

Seit dem Erneuern des Kondensators sowie des Hf-Transistors spielt das Gerät zur vollen Zufriedenheit des Kunden.

Reinhard Wittmann

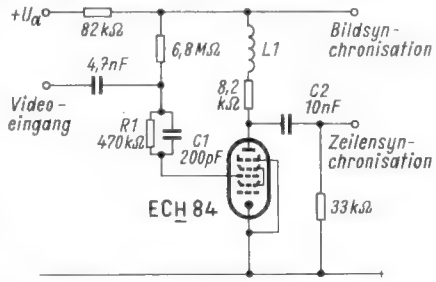
# fernseh-service

## Schlechte Synchronisation

RASTER ● in Ordnung
BILD ▒ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Da die Bildfrequenz nur schlecht, und die Zeilenfrequenz fast gar nicht synchronisierte, war der Fehler im Amplitudensieb zu suchen. Geräte, bei denen die Synchronisation nicht völlig ausgefallen ist, lassen sich erfahrungsgemäß nicht auf Anhieb reparieren. Für eine systematische Fehlersuche ist hierbei die Benutzung eines Oszillografen unerläßlich.

Eine übliche Schaltung des Amplitudensiebes ist im *Bild* wiedergegeben. Das Eingangssignal, gemessen an der Kombination R 1/C 1




*Schaltungsauszug einer Impulstrennstufe. Das Oszillogramm an der Anode zeigte eine eigenartige Kurvenform: Die Zeilenimpulse liefen in einer gedämpften Schwingung aus. Als Fehlerursache stellte sich der Kondensator C 2 an der Anode heraus*

war fehlerfrei. Hier ist besonders auf das Vorhandensein der Synchronimpulse im richtigen Verhältnis zum Bildinhalt zu achten. Das Oszillogramm an der Anode der Pentode zeigte dagegen eine sehr merkwürdige Kurvenform: Im Rhythmus der Zeilenfrequenz bildete sich eine gedämpfte Schwingung, deren Ausschwingvorgänge bis zum nächsten Impuls reichten. Die Besonderheit dieses Amplitudensiebes ist die Trennung von Bild- und Zeilensynchronimpulsen, wozu u. a. die Spule L 1 verwendet wird. Die Ausschwingvorgänge konnten also nur von dieser Spule herrühren. Sie wurde durch die an der Anode stehenden Synchronimpulse angestoßen und zeigte offensichtlich durch mangelnde Dämpfung ein kräftiges Ausschwingen. Als Fehlerursache stellte sich der Kondensator C 2 heraus, der keine Kapazität hatte. D. Kleinschmidt

## Linearität ändert sich stetig

RASTER ▒ fehlerhaft
BILD ▒ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Die Beanstandung bei einem neuen Fernsehempfänger lautete: Die Ansager haben alle Eierköpfe. Man fuhr zum Kunden und stellt die vertikale Linearität richtig ein. Aber kaum war das geschehen, da war das Testbild wieder eiförmig. Nun bemerkte man erst, daß sich die Linearität langsam, aber stetig änderte. Da ein Auswechseln der Bildkippröhre PCL 85 keinen Erfolg brachte, wurde das Gerät in die Werkstatt genommen.

Am nächsten Tag wurde die Fehlersuche fortgesetzt, und da noch kein Testbild vom Sender vorhanden war, benutzte man den Bildmustergenerator. Hierbei wurde nun die Feststellung gemacht, daß sich mit der Vertikalfrequenz des Generators die Zeit der Linearitätsänderung bei dem defekten Fernseher verändern ließ. Je mehr man den Frequenzeinsteller des Generators von 50 Hz wegdrehte, desto schneller änderte sich die Linearität. Diese Fehlererscheinung ließ darauf schließen, daß die Linearitätsänderung durch ein Netzbrummen verursacht wurde. Vermutlich kamen die Änderungen durch die Differenz des Netzbrummens zur Vertikalfrequenz zustande. Nun wurde der Netzteil überprüft. Der Empfänger hatte alle Elektrolytkondensatoren in einem Becher vereint, so daß man mit einem Prüfkondensator alle Anschlüsse versuchsweise überbrückte. Dabei zeigte sich aber keine Änderung des Fehlers.

Nun wurde an Hand des Schaltplanes und der gedruckten Schaltung die Anodenspannung der Vertikalstufe genau verfolgt, und man kam wieder zu dem gleichen Siebkondensator. Diesmal fiel nun auf, daß sich beim Berühren des Kondensators mit dem Prüfkondensator gar kein „Lade-Funken" zeigte. Daraufhin überprüfte man hier die Spannung mit einem Voltmeter und stellte fest, daß sie völlig fehlte. Nun verfolgte man die Verbindung der Leiterplatte vom Siebkondensator aus bis zu dem Punkt, wo die Spannung vorhanden war. Hier konnte man dann mit Hilfe einer Lupe

sehen, daß ein Haarriß in der Leiterplatte entstanden war, der die Zuführung zum Kondensator somit trennte, während die Verbindung der Gleichspannung zur Vertikal-Endstufe vorhanden war. Man wurde also dadurch irritiert, daß man einen Kondensator mit einer anderen Kapazität überbrückte, der aber an die Gleichspannung praktisch nicht angeschlossen war. Nachdem dieser Haarriß mit einem Draht überbrückt war, arbeitete der Fernsehempfänger wieder einwandfrei.

A. Brzesowsky

## Bild verbrummt

RASTER ▨ fehlerhaft
BILD ▨ fehlerhaft
TON ▨ fehlerhaft

Bild verzogen, lautete die Fehlerangabe bei einem Fernsehgerät. Nach dem Einschalten zeigte sich ein etwa 10 cm breiter, schwarzer, waagerechter Streifen, während der Ton verzerrt war. Der Bildinhalt war noch sichtbar.

Sofort wurde eine Brummeinstreuung vermutet. Beim Herausziehen einer Ton-Zf-Röhre verschwand der schwarze Balken, und das Bild war einwandfrei. Die Einstreuung kam also aus dem Heizkreis. Als man die vermutete fehlerhafte Röhre durch kurzzeitiges Ziehen herausfinden wollte, wurde auch mehr zufällig an den VHF-Tuner geklopft, dabei verschwand jedoch für kurze Zeit der Fehler. Beim Bewegen der Anschlußleitungen ergab sich das gleiche. Durch genaues Untersuchen der Anschlüsse war folgendes festzustellen: Der Zuleitungsdraht berührte gleichzeitig den Anschluß für die Plusspannung des Oszillators. An dieser Stelle war die Isolation der Heizleitung schadhaft, das heißt, die Isolation war anscheinend beim Anlöten der Plusspannung angesengt worden. Nach der Beseitigung des schadhaften Drahtstückes waren Bild und Ton wieder einwandfrei.

Zu bemerken wäre noch, daß der Fehler an einem fabrikneuen Gerät auftrat.

Werner Schmutz

## Bildbreitenregelung fehlerhaft

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ● in Ordnung

Bei einem neuen Fernsehgerät trat kurz nach dem Aufstellen beim Kunden folgender Fehler auf: Die Bildbreite wurde plötzlich geringer. Als man sie mit dem Service-Einsteller nachstellen wollte, verschwand jedoch die gesamte Helligkeit. Da das Auswechseln der Zeilenendröhre, der Boosterdiode und der Hochspannungsgleichrichterröhre keinen Erfolg hatte, wurde das Gerät in die Werkstatt eingeliefert.

Hier überprüfte man zunächst noch den Boosterkondensator, der jedoch ebenfalls in Ordnung war. Jetzt wurde die negative Gitterspannung der Zeilenendröhre überprüft. Hier maß man eine Spannung von – 70 V. Das war zu viel, laut Schaltbild hatte man mit einem Spannungswert von – 50 V zu rechnen. Also schien die Bildbreitenautomatik nicht richtig zu arbeiten. Die positive Gegenspannung, die aus der Boosterspannung abgeleitet wurde, mußte fehlen oder ihren Wert extrem verändert haben. Sie wurde hier über eine Reihenschaltung von zwei 4,7-MΩ-Widerständen mit der negativen Richtspannung am VDR-Widerstand verglichen. Bei dem Überprüfen dieser beiden Hochohmwiderstände stellte sich der Fehler heraus. Einer von ihnen hatte seinen Wert extrem erhöht.

Nach dessen Auswechseln stellte sich auch wieder eine Gitterspannung an der Zeilenendröhre von – 50 V ein, und der Fehler war damit beseitigt, das Gerät arbeitete wieder einwandfrei.

Ulrich Büttner

## Verrauschter UHF-Empfang

RASTER ● in Ordnung
BILD ▨ fehlerhaft
TON ▨ fehlerhaft

Besonders nach starken Gewittern kommen häufig Fernsehempfänger zur Reparatur, die mangelhafte Leistung im UHF-Bereich zeigen. Eine Überprüfung zeigt fast immer, daß der Vorstufentransistor AF 139 defekt ist. Diese Kontrolle läßt sich am einfachsten durch Messen der Emitterspannung vornehmen; diese soll bei einer Betriebsspannung des Tuners von 12 V etwa 7,5 bis 9,5 V betragen.

Der Transistor AF 139 ist sehr empfindlich gegen eine zu hohe Basis-Emitterspannung. Bei einem Blitzschlag kann durch Induktion diese Spannung leicht überschritten werden. Obwohl der Eingang des Tuners gleichspannungsmäßig geerdet ist, können Impulse hoher Flankensteilheit an den Emitter des AF 139 gelangen und so zu seiner Zerstörung führen.

Bei den jetzt üblichen 1/4-Tunern darf der Vorstufentransistor ausgewechselt werden, ohne daß der Tuner nachgeglichen werden muß. Natürlich muß sehr sorgfältig gearbeitet werden. Alle Anschlüsse und Drahtlängen sollen genau entsprechend dem ausgebauten Transistor hergerichtet werden. Sehr kritisch ist der Kollektoranschluß. Versuche haben gezeigt, daß so reparierte Tuner noch eine gute Durchlaßkurvenform aufwiesen. Von dem Auswechseln des Oszillatortransistors ohne Abgleichmöglichkeit mit UHF-Wobbler wird dagegen dringend abgeraten.

D. Kleinschmidt

## Kontrastregelung ausgefallen

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Bei einer Kombinationstruhe glühten im Fernsehgerät trotz einwandfreier Sicherungen keine Röhrenheizfäden. Da ein Prüfen des Netzteiles bzw. des Heizkreises bei eingebautem Chassis nicht möglich war, wurde dieses ausgebaut. Der Netzschalter war defekt und wurde ersetzt. Nach dem Wiedereinbau und Einschalten des Chassis kam zunächst der Ton, verschwand aber beim Anschwingen der Zeilenendstufe, ohne wiederzukommen. Auch die Bildröhre blieb dunkel bei aufgedrehtem Helligkeits- und Kontrasteinstellern, obwohl die Booster- und Hochspannung vorhanden waren.

Eine Messung der Regelspannung am Gitter der ersten Zf-Röhre ergab einen zu hohen negativen Wert. Bei kurzzeitigem Auftrennen der Regelspannungsleitung erschienen der Ton und auch ein unverrauschtes Raster auf der Bildröhre, jedoch kein Bild. Nun wurden die Spannungen am Tasttrioden- und Videopentoden-System der PCL 84 geprüft. Dabei zeigte sich, daß die Anodenspannung des Pentodensystems und damit die über einen Spannungsteiler von dieser Anodenspannung abgegriffene positive Gittervorspannung der Tasttriode auch bei Rechtsanschlag des Kontrasteinstellers viel zu hoch waren. Die Tasttriode wurde hierdurch auf größte negative Regelspannung gesteuert und damit die erste Hf- und Zf-Röhre gesperrt.

Nach abermaligem Ausbau des Chassis wurde die gesamte Kontrastregelung durchgemessen. Dabei stellte sich heraus, daß eine Fotodiode, die in einer mit dem Kontrasteinsteller parallel geschalteten Stromverzweigung lag, eine Unterbrechung aufwies. Hierdurch gelangte auch bei voll aufgedrehtem Kontrast eine zu geringe positive Gegenspannung an das Steuergitter der Videoendröhre, so daß im Pentodensystem keine Verstärkung erfolgte. Nach dem Auswechseln der Fotodiode waren Bild und Ton in Ordnung.

Alfred Breetz

## neue druckschriften

**Die Anwendung von Integrierten DTL-Schaltungen,** nennt sich eine Druckschrift von SGS-Fairchild. Das Handbuch gibt einen umfassenden Überblick über die Dioden-Transistor-Logik-Schaltungen und ihre Technik. Der erste Teil enthält neben einer allgemeinen Einführung eine Beschreibung monolithischer Schaltungen, Hinweise auf mögliche Entwurfsprobleme sowie eine kurze Darstellung der Rauscheigenschaften und der Anschlußfragen. Im zweiten Teil findet man zahlreiche Schaltungsbeispiele mit DTL-Elementen, und zwar einzelne und kombinierte Baueinheiten. Die Schaltungen umfassen Gatter, Impulserzeuger und Impulsformer, Zähler, und Frequenzteiler sowie Rechen- und Interface-Schaltungen (*SGS-Fairchild,* Stuttgart-West).

**Einzel- und Ersatzteile für Phonogeräte.** Das neue Verzeichnis 1966/67 für den Fachhandel veröffentlichte vor kurzem die Elac GmbH. Dazu gehören u. a. Tonabtastsysteme, Ersatznadeln, Tonarme und Tonarmköpfe, Spieler- und Wechslerachsen, Plattenteller, Vorverstärker und Phonomotoren. Außerdem enthält der Katalog eine Zusammenstellung sämtlicher Vertretungen und Garantiewerkstätten dieses Herstellers (*Elac GmbH,* Kiel).

**Hf- und Nf-Bausteinfibel.** Das Prinzip der elektrischen Funktionsbausteine dürfte auf viele Bastler einen besonderen Reiz ausüben. Dabei lassen sich einzelne Komponenten leicht zu einer Einheit zusammenfassen. Ein Programm dieser Art bietet Radio Rim an, das die Bausteine in Zusammenarbeit mit der Firma Görler entwickelte. Die neue Fibel enthält insgesamt 24 Beschreibungen von Bausteinen und Schaltbeispielen, u. a. verschiedene Vor- und Endverstärkerstufen, UKW-Tuner, Zf-Verstärker und einen Superhetbaustein (*Radio Rim,* München 15).

**Musik und Dichtung.** Dieser Auswahlkatalog der Deutschen Grammophon Gesellschaft 1966/67 führt in guter Aufmachung eine Sammlung von hochwertigen Schallplatten auf, und zwar mit sinfonischer Musik, Kammer- und Opernmusik, aus Liedern und Balladen, Chorwerken und Kantaten. Das Vorwort bringt einige bemerkenswerte Betrachtungen zur Schallplatte. Die DGG weist ferner noch darauf hin, daß die Stereoplatte technisch so weit entwickelt wurde, daß sie auch auf einem Mono-Plattenspieler mit Leichttonarm abgespielt werden kann. Sie macht darüber hinaus in dieser Broschüre auf Platten aufmerksam, die in diesem Jahr zum letztenmal in das Verzeichnis aufgenommen wurden (*Deutsche Grammophon Gesellschaft,* Hamburg 13).

**Fernsehgeräte-Beschreibung für die Service-Werkstatt.** Zur Ergänzung der Fernseh-Reparaturhelfer geben die Grundig-Werke jetzt eine ausführliche Gerätebeschreibung für die Fernsehempfänger der Saison 1966/67 heraus. Diese soll dem Service-Techniker gründliches, auf die Praxis abgestimmtes Wissen vermitteln. Zahlreiche Zeichnungen mit Fotos machen mit dem Aufbau der Geräte vertraut. Außerdem enthält das Heft auch Hinweise zur Fehlersuche (*Grundig-Werke GmbH,* Fürth/Bayern).

31. STUNDE

# Der UKW-Bereich und seine Eigenschaften

Für den jungen Funktechniker

Ferdinand Jacobs

**LEHRGANG RADIOTECHNIK II**

In Fortsetzung unseres Lehrgang Radiotechnik veröffentlichen wir nachstehend die 31. Stunde, die ausführlich über den heute besonders wichtigen UKW-Rundfunkbereich unterrichtet.

Der UKW-Bereich umfaßt in Europa die Frequenzen 87,5 bis 100 MHz; sie wurden durch den letzten Stockholmer Plan in 124 Kanäle zu je 100 kHz eingeteilt. Die ursprüngliche Einteilung sah 42 Kanäle mit je 300 kHz vor. In Amerika reicht der Bereich bis 104 MHz, und unsere Industrie stellt sich zum Teil darauf ein. In der 2. Stunde[1]) wurde bereits gesagt, welche Gründe für die Wahl dieses Bereichs und der Frequenzmodulation (FM) maßgebend waren. Man hatte sich entschlossen, auf diesen bisher nicht belegten Frequenzbereich auszuweichen, und hatte hier die Möglichkeit, jedem Sender eine große Bandbreite zuzuteilen. Dadurch konnte man eine bis dahin nicht gekannte Musikgüte zum Hörer senden, und es lag nur noch an ihm, wie weit er diese Vorteile ausnutzte.

Die *Störbefreiung* ist bei Frequenzmodulation schon dadurch gut, daß fast alle Störungen die Amplitude, aber nicht die Frequenz einer Sendung beeinflussen. So besteht die Möglichkeit, die amplituden-modulierenden Störungen der frequenzmodulierten Sendungen im Empfänger wieder zu beseitigen, ohne damit die Wiedergabegüte zu beeinträchtigen (im Gegensatz zur Betätigung der Klangblende bei amplitudenmodulierten Sendungen). Da der größte Teil der Empfangsstörungen sich auf hohen Frequenzen abspielt (Knistern, Rauschen, Prasseln), wendet man beim FM-Sender noch einen Trick an, mit dem man gleichzeitig auch das am Empfängereingang entstehende Rauschen herabsetzt (denn dieses Rauschen wird natürlich in allen folgenden Stufen mitverstärkt): Bei der Modulation des Senders werden die hohen Frequenzen mehr vorverstärkt als die tieferen. Es wird eine sogenannte *Vor-Entzerrung* oder *Pre-Emphasis* (≈ Vor-Betonung, Vor-Akzentuierung) durch ein Entzerrungsglied mit 50 µsec Zeitkonstante vorgenommen (in angelsächsischen Ländern verwendet man 75 µsec). Das bedeutet, daß alle Frequenzen von etwa 1000 Hz ab dem Sender mit steigender Stärke aufmoduliert werden ($f_{gr}$ = 3,18 kHz). Dies wirkt sich so aus, daß bei an sich gleicher Lautstärke 5000 Hz etwa doppelt und 10 000 Hz über dreimal so stark in der Modulation erscheinen wie 800 Hz und darunter liegende Frequenzen. **Bild 31.1** zeigt die sich bei logarithmischer Darstellung ergebende Frequenzkurve.

Um im Empfänger trotzdem wieder ein originalgetreues Klangbild zu erhalten, muß man *nach der Demodulation* die Niederfrequenz mit einem Entzerrer der gleichen Zeitkonstante in umgekehrter Richtung wieder entzerren, also eine *Nach-Entzerrung* oder *De-Emphasis* (≈ Ent-Betonung, auch Des-Akzentuierung) vornehmen. Dazu wird hinter den Demodulator, vor der Weiterverarbeitung im Nf-Verstärker, eine feste Tonblende mit dieser Zeitkonstante eingebaut. Die durch sie bewirkte Herabsetzung der hohen Frequenzen führt die wiederzugebenden Töne nur wieder auf ihr natürliches Maß zurück, wie man sich nach Bild 31.1 leicht vorstellen kann. Der Teil der hohen Frequenzen aber, der etwa auf dem Wege vom Sender bis zum Demodulator unerwünschterweise zum ausgesandten Modulationsinhalt *hinzugekommen* ist, also sowohl örtliche *Störungen* als auch im Empfänger entstandenes *Rauschen*, wird in gleichem Maße mit *herabgesetzt*. Dadurch wird das Klangbild viel sauberer, als es mit einem AM-Empfänger je erreicht werden könnte. Bedingung ist allerdings, daß alle etwa aufgetretenen Amplituden-Modulationen vor dem Nf-Teil möglichst ausgemerzt werden.

Die *Zeitkonstante* in µsec (Mikrosekunden) errechnet sich (siehe dazu Bild 24.1) aus $R \cdot C$ (in Ω und F oder in MΩ und µF einzusetzen). 50 µsec ergeben sich also aus 100 kΩ mit 500 pF, aus 50 kΩ mit 1 nF, aus 500 kΩ mit 100 pF usw., geschaltet als Hoch- bzw. Tiefpaß nach Schema B bzw. A in Bild 24.1.

Aus der 2. Stunde wissen wir, daß bei Frequenzmodulation die Tonhöhe des aufmodulierten Signals maßgebend ist für die *Häufigkeit der Frequenzänderung*. Wird mit 100 Hz moduliert, so wird die Frequenz in jeder Sekunde 100mal erhöht und 100mal herabgesetzt, und bei 15 kHz Modulationsfrequenz geschieht dasselbe je 15 000mal. Je größer die Amplitude der Modulationsfrequenz ist, ein desto größerer Frequenzbereich wird durchlaufen. Im Gegensatz zur Amplitudenmodulation ergeben sich dadurch *bei Frequenzmodulation unendlich viele Seitenbänder* zu beiden Seiten der Trägerfrequenz. Ihre Größe nimmt aber schnell ab, und infolgedessen haben die weitab liegenden geringe Bedeutung. Wenn aber eine originalgetreue Wiedergabe erzielt werden soll, so müssen alle Seitenbänder erfaßt werden, die noch eine nennenswerte Größe besitzen. Es sind daher bei Frequenzmodulation für richtige Musikwiedergabe sehr breitbandige Abstimmkreise erforderlich. Da unsere UKW-Sender mit einem Frequenzhub von ± 75 kHz arbeiten und durch die Akzentuierung (Vorentzerrung) gerade die höchsten Töne in ihrer Stärke bei der Aussendung am meisten angehoben werden, ist eine Bandbreite von ± 120 kHz erforderlich, um wenigstens noch die achten Seitenbänder mit aufzunehmen, wenn die Modulationsfrequenz 15 kHz beträgt und die Lautstärke groß ist. Denn aus der Zusammensetzung der übertragenen Seitenbänder muß ja wieder der ursprünglich aufmodulierte Ton gewonnen werden. Bei solcher Bandbreite werden dann praktisch alle Frequenzen gut wiedergegeben. Dieser Punkt ist so wichtig, weil sich die Sendeenergie bei Frequenzmodulation auf eine große Zahl von Seitenbändern verteilt, wobei gleichzeitig auch noch die Trägerwelle selbst schwankt. Sobald guter Stereoempfang gewünscht wird, sollte die Bandbreite möglichst noch größer sein.

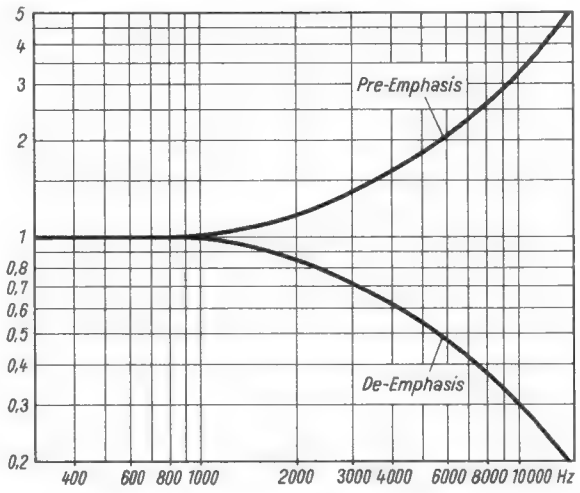



*Bild 31.1. Pre- und De-Emphasis (Vor- und Nach-Entzerrung) bei Frequenzmodulation*

[1]) Siehe Lehrgang Radiotechnik, Band I, RPB 22/23a.

Ein großer *Vorteil der Frequenzmodulation* ist, daß die gesamte abgestrahlte Leistung moduliert ist, während bei Amplitudenmodulation stets ein größerer Teil ungenutzt bleibt. Der Teil der Trägerwelle, der in den Bildern 2.3 und 2.6[1]) beiderseits der Nullinie nicht durchmoduliert ist, wird ohne Nutzen mit abgestrahlt. Wir sagten dort, daß im Interesse einer guten Wiedergabe der Modulationsgrad meist nur 25...30 % beträgt. Ein FM-Sender hingegen fährt immer mit *Oberstrichleistung*, wie man das nennt, ist also 100 % moduliert und erreicht so den höchstmöglichen Wirkungsgrad.

Ebenso erweist sich – wie schon erwähnt – die Frequenzmodulation als sehr vorteilhaft bei *Störungen*. Bei örtlichen Störquellen, z. B. elektrischen Funken (Motoren u. ä.), entsteht Amplitudenmodulation, die durch die später zu erläuternde Begrenzung beseitigt werden kann. Was sich davon aber als Frequenzmodulation auswirkt, trifft auf eine sich dauernd ändernde Frequenz und kann daher meist nur als schwaches Rauschen hörbar werden, denn es wird ja durch die De-Emphasis entscheidend vermindert. Gegenüber *störenden Sendern* auf der gleichen oder auf benachbarten Frequenzen bringt die Frequenzmodulation ganz bedeutende Vorteile.

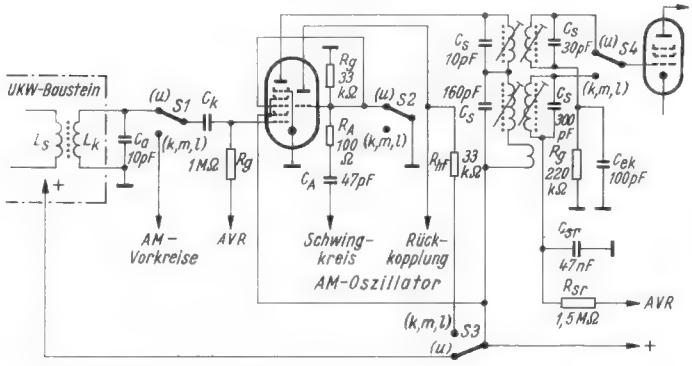



*Bild 31.2. Beispiel einer Umschaltung von den klassischen Bereichen auf den UKW-Bereich bei einem Röhrenempfänger*

Während man bei Amplitudenmodulation einen Sender noch als störend empfindet, der nur mit einem Hundertstel der Lautstärke des gewünschten „Nutzsenders" aufgenommen wird, ist ein FM-Empfänger in der Lage, bei einem Empfangsstärke-Unterschied von 1 : 5 den Störsender vollständig zu unterdrücken. Man kann daher mehrere geografisch günstig gelegene Sender auf der gleichen Frequenz arbeiten lassen, ohne mit allzu großen Störungen rechnen zu müssen. Trotzdem gibt es im UKW-Bereich Störungen durch entfernte Sender, wenn jemand Fernempfang betreibt und die atmosphärischen Bedingungen gerade günstig für Weitempfang sind.

Einen *Nachteil der Ultrakurzwellen* darf man allerdings nicht übersehen: Diese Wellen werden von vielen Flächen reflektiert, die für längere Wellen noch nicht als Spiegel wirken. Solche Wellen haben, wenn sie über einen Umweg den Empfänger erreichen, einen Laufzeitunterschied gegen die direkt einfallenden, also einen anderen Modulationsinhalt. Wenn beide Wellen mit vergleichbarer Stärke zum Empfänger gelangen, entstehen dadurch unangenehme Störungen. In solchem Falle ist eine Antenne mit Richtwirkung zu empfehlen, die den direkten Empfang gegenüber dem reflektierten so stark macht, daß die Störung nicht durchdringt.

Ein weiterer *Nachteil der Ultrakurzwellen* macht sich beim Aufbau der Geräte unangenehm bemerkbar: Bei 100 MHz entsprechend 3 m Wellenlänge sind die Induktivitäten der frequenzbestimmenden Kreise schon recht klein, so daß die Eigeninduktivitäten der Verbindungsleitungen innerhalb der Schaltung bereits von Einfluß auf die Abstimmung sind. Als Kreisspule braucht man 0,1...0,15 µH, und die Induktivität von 1 cm Leitung beträgt etwa 0,01 µH. 10 cm Leitung haben also bereits die gleiche Induktivität wie die Kreisspule. Infolgedessen muß man peinlichst auf allerkürzeste Leitungen und ihre geringstmögliche Induktivität achten, um stabile Verhältnisse und brauchbare Leistungen zu erzielen. Bei Röhrenempfängern wirkt sich das im UKW-Eingangsteil (Empfangs- und Mischstufe) besonders aus. Die Teile werden dort unmittelbar an den Sockelfassungen angebracht und sitzen meist dicht beieinander. Bei Transistoren kann man leichter mit kürzesten Leitungen auskommen.

Der Super bringt den Vorteil, daß bereits hinter der Mischstufe die Frequenz zehnmal niedriger ist und daher im Zf-Teil der größte Teil der Schwierigkeiten entfällt. Man kann aber die Frequenz nicht beliebig weit herabsetzen, wie schon früher erwähnt, man erzielt sonst nicht die erforderliche *Gesamt-Bandbreite von ± 100...± 120 kHz* im Zf-Verstärker. Dabei darf die Durchlaßkurve möglichst keine Höcker aufweisen (siehe 13. Stunde[1]), was ohne komplizierte Schaltmaßnahmen nur auf hohen Frequenzen zu erreichen ist. Man verwendet deshalb meist 10,7 MHz als Zwischenfrequenz. Diese Frequenz wurde in den USA gewählt, weil dort der UKW-Bereich ausgedehnter ist und nur auf dieser Frequenz eine Spiegelfrequenzsicherheit gegeben ist. Die Frequenz 10,7 MHz wird bei uns für diesen Zweck freigehalten.

Weil sich längere Verbindungen sehr schädlich auswirken, verzichtet man innerhalb des eigentlichen UKW-Teils (Vor- und Mischstufe) auf jede Umschaltung, auch wenn das Gerät noch weitere Wellenbereiche hat. Vielmehr wird, wie bei Bild 29.10 erläutert, bei Mehrbereichsupern dem gesamten AM-Teil ein besonderer *UKW-Baustein* vorgeschaltet, der bei AM-Empfang sowohl von der Betriebs-(Anoden-)spannung als auch von der ersten gemeinsamen Röhre abgeschaltet wird und unbenutzt bleibt. Dieser UKW-Baustein ist bei Röhrenempfängern meist mit einer Spezial-Doppeltriode, in Transistorgeräten mit zwei Spezial-UKW-Transistoren (seltener einem) bestückt. Der erste dient fast stets als Vorstufe, der zweite als selbstschwingende Mischstufe. Diese liefert an den ersten Zf-Kreis die Zwischenfrequenz, die dem Gitter der AM-Eingangsröhre bzw. der Steuerelektrode des AM-Eingangstransistors zugeführt wird. Natürlich werden diese so umgeschaltet, daß sie als erste FM-Zf-Verstärkerstufe dienen können. Wie **Bild 31.2** zeigt, wird z. B. durch *S* 1 das Steuergitter der Heptode von den AM-Kreisen ab- und an die Koppelspule des UKW-Bausteins angeschaltet, während *S* 2 das Oszillatorgitter und das damit verbundene g 3 der Heptode an Masse legt. Durch *S* 3 wird die Anodenspannung von der Oszillatoranode ab- und dafür an die Doppeltriode des UKW-Bausteins angeschaltet. Am Gitter der ersten AM-Zf-Röhre schaltet man nochmals um (*S* 4), damit sich in dem mit dem ersten Zf-Kreis in Serie liegenden 460-kHz-Bandfilter nicht Störschwingungen ausbilden und auch, weil die dem Gitter sonst zugeleitete Gittervorspannung (AVR) nicht erzeugt wird, da der AM-Demodulator nicht arbeitet. Was hier für einen Röhrenempfänger gezeigt wurde, gilt sinngemäß für Transistorgeräte.

Im übrigen schaltet man in fast allen Empfängern die Zf-Bandfilter in ähnlicher Art in Reihe, wie es die Primärseite in Bild 31.2 zeigt. Die beiden Frequenzen 10,7 MHz und 460 kHz liegen so weit auseinander, daß sie sich gegenseitig nicht stören. Für 10,7 MHz hat die Kreiskapazität des AM-Filters von 150...300 pF einen so geringen kapazitiven Widerstand (100...50 Ω), daß dies die Funktion des FM-Filters nicht behindert. Umgekehrt stellt die Induktivität des 10,7-MHz-Filters mit $X_L \approx 80\ \Omega$ für die 460 kHz kein Hindernis dar. Die Reihenschaltung der Filter ist daher allgemein üblich.

Bei ganz besonders hohen Qualitätsforderungen sind aber auch schon Geräte mit je einem besonderen FM- und AM-Hf-Teil und nur einem gemeinsamen Nf-Teil gebaut worden. In diesem Fall kann man alle Einzelheiten nach den besonderen Erfordernissen der Wellenbereiche wählen.

Auch das Umgekehrte ist versucht worden, nämlich die Ultrakurzwelle durch *Doppel-Überlagerung* (siehe 26. Stunde) auf die für Amplitudenmodulation übliche Zwischenfrequenz 460 kHz umzusetzen. Man hat dann zwar nur eine Zwischenfrequenz zu verstärken, muß aber die Bandbreite für FM sehr breit und für AM sehr schmal machen. Das bereitet große Schwierigkeiten.

Ein besonderes Problem bildet bei den Zf-Filtern des FM-Teils noch die Übertragung des gesamten Modulationsinhalts in der richtigen Phasenlage. Während bei AM eine möglichst unverzerrte Übertragung der *Amplituden* gefordert wird, kommt es bei FM hierauf nicht an. Dagegen muß jede *Phasenverzerrung* so weit wie möglich vermieden werden. Ändert

sich nämlich die Phase, so ändert sich damit auch die Frequenz und umgekehrt (auf diesen Zusammenhang wurde schon in der 2. Stunde hingewiesen). Würde also in einer Zf-Stufe eine Phasenverschiebung auftreten, so würde dies eine Verzerrung der übertragenen Frequenz bedeuten. Man kann deshalb Bandfilter bei Frequenzmodulation nur verhältnismäßig lose koppeln, wenn man das vom Sender ausgestrahlte breite Band unverzerrt verstärken will. Die dadurch bedingten Verluste in den Filtern führen neben anderen Gründen zu einem Mehrbedarf an Stufen.

Die sehr hohe Frequenz ergibt bei *Röhrenempfängern* noch die zusätzliche Schwierigkeit, daß hier die *Laufzeit* der Elektronen zwischen Katode und Steuergitter bereits eine Rolle spielt. Man hat zwar die Abmessungen der UKW-Röhren und damit auch den Abstand Katode–Gitter so stark wie möglich verkleinert, aber eine gewisse Grenze kann nicht unterschritten werden. Wenn aber die Elektronen bei irgendeiner Steuerspannung am Gitter die Raumladungswolke verlassen haben, so hat sich, bis sie den Gitterbereich selbst erreichen (bei hohen Frequenzen!), die Gitterspannung schon wieder geändert. Das wirkt sich so aus, daß der über die Gitter-Katode-Kapazität fließende Strom dann nicht mehr volle 90° Phasenverschiebung aufweist (was einem Eingangswirkleitwert = Null entspricht), sondern daß eine mit der Frequenz steigende Abnahme der Phasenverschiebung, also ein steigender Wirkleitwert, auftritt. In gleichem Sinne wirkt sich die Induktivität der Katodenzuleitung aus, die der Steuerstrom ja durchfließen muß. Beides zusammen ergibt, wie schon in der 21. Stunde erwähnt, eine Herabsetzung des bei niedrigen Frequenzen praktisch unendlich hohen Eingangswiderstandes.

Dieser sogenannte *elektronische Eingangswiderstand* $r_e$ der Röhren, der erst oberhalb etwa 50 MHz eine Rolle zu spielen beginnt, bereitete in der Anfangszeit des UKW-Rundfunks ziemliche Schwierigkeiten, denn die ursprünglich allein zur Verfügung stehende Pentode EF 14 aus der Stahlröhrenserie hatte zwar bei 10 MHz noch 50 kΩ, bei 100 MHz aber nur noch 0,5 kΩ Eingangswiderstand. Würde man diesen Widerstand einem üblichen Resonanzkreis der klassischen Wellenbereiche ($R_o \approx 100$ kΩ) parallelschalten, so würde dieser zusammenbrechen. So hohe Resonanzwiderstände will man zwar bei UKW gar nicht erreichen, denn die Bandbreite wäre viel zu klein. Man baut vielmehr Kreise mit einer Bandbreite von etwa 1000 kHz (das ist fast so viel wie der ganze MW-Bereich) und kommt dabei auf Resonanzwiderstände von 8...10 kΩ. Da man auch solchem Kreis nicht 0,5 kΩ parallelschalten durfte, mußte man den Kreis entsprechend anzapfen und den Eingangswiderstand hochtransformieren. Dadurch wurde aber die Steuerspannung sehr klein, und Röhren werden doch nur durch Spannung gesteuert.

Man schuf zuerst Pentoden mit hohem $r_e$, z. B. die EF 80 mit 2,5 kΩ und die EF 85 mit 2,25 kΩ bei 100 MHz und benutzte sie in Eingangsschaltungen (siehe Bild 28.6). Seither aber ging man zu neugeschaffenen steilen Trioden über (EC 86 bzw. ECC 85), bei denen man nicht nur einen Eingangswiderstand von $\approx$ 6 kΩ erzielte, sondern gleichzeitig auch den *äquivalenten Rauschwiderstand* ganz erheblich herabsetzen konnte.

Jeder Wirkwiderstand erzeugt als *Rauschen* bezeichnete Störspannungen, ein Gemisch aus ungezählten Frequenzen, das in der Hauptsache daher kommt, daß ein Strom sich aus einzelnen Ladungsträgern zusammensetzt. Das Rauschen resultiert aber auch aus sogenannten statistischen Schwankungen, die jedem Stromfluß eigen sind. Als Maß benutzt man das Widerstandsrauschen, das mit dem Widerstandswert zunimmt. Für Röhren denkt man sich das durch sie verursachte Rauschen in einem dem Gitter vorgeschalteten *äquivalenten* (= gleichwertigen) *Rauschwiderstand* $r_{aeq}$ vereinigt und die Röhre selbst rauschfrei. In ausführlichen Röhrenunterlagen wird $r_{aeq}$ (auch $r_{ä}$) angegeben. Je höher sein Wert, desto stärker ist das durch diese Röhre dem *Signal* beigemischte Rauschen. Da nun das in der ersten Stufe erzeugte Rauschen von allen folgenden weiter verstärkt wird, kommt es ganz besonders auf diese erste Stufe an.

Das *Rauschen von Schirmgitterröhren* ist erheblich stärker als das von Trioden, denn jedes zusätzliche Gitter vermehrt das Rauschen, weil auf jedem Schirmgitter ein Teil der Elektronen landet. Die entsprechenden Zahlen für $r_{aeq}$ sind: EF 80 = 1 kΩ, EF 85 = 1,4 kΩ, EC 86 = 230 Ω, EC 88 = 240 Ω und ECC 85 = 500 Ω. Da diese Doppeltriode etwa die gleiche Steilheit hat wie die Pentoden, die EC 86 sogar die doppelte (14 mA/V!), haben die steilen Spezialtrioden die Pentoden vollständig aus dem UKW-Baustein verdrängt, denn sie haben ja noch eine weitere Eigenschaft, die sie hier besonders geeignet macht: Ihr niedriger Innenwiderstand (5...10 kΩ) paßt besser zu den kleinen Kreiswiderständen im UKW-Bereich als der von Pentoden, während es bei den klassischen Wellenbereichen entgegengesetzt ist.

Bei den *Transistoren* gibt es die in der 19. Stunde behandelten Spezialtypen für den UKW-Bereich. Erst seit ihrem Erscheinen war es möglich, leistungsfähige UKW-Bausteine mit Transistoren zu bauen, die sich inzwischen fast völlig durchgesetzt haben.

**Prüfungsfragen zur 31. Stunde:**

*31a: Welche Nachteile hat der UKW-Bereich gegenüber den klassischen Wellenbereichen?*
*31b: Weshalb hat man trotzdem den UKW-Bereich gewählt, als es an Sendefrequenzen mangelte?*
*31c: Welche besonderen Vorteile bietet die Frequenzmodulation?*
*31d: Was versteht man unter dem elektronischen Eingangswiderstand einer Röhre?*
*31e: Wie mißt man das Rauschen, das z. B. durch Röhren verursacht wird?*

## Der Besitz einer betriebsbereiten Funksprechanlage ist bereits genehmigungspflichtig!

*Der Vertrieb und die Handhabung kleiner Handfunksprechgeräte sind so einfach geworden, daß gelegentlich nicht mehr auf die Genehmigungspflicht von Geräten dieser Art geachtet wird. Nachstehend verweist ein Angehöriger der Deutschen Bundespost noch einmal auf die unveränderten gesetzlichen Bestimmungen.*

§ 2 des „Gesetzes über Fernmeldeanlagen" (FAG) vom 18. 1. 1928 bestimmt, daß nicht nur das *Betreiben* einer Fernmeldeanlage genehmigungspflichtig ist, sondern bereits das *Errichten*. Unter Fernmeldeanlagen sind nach § 1 FAG auch Funk-Sende- und Empfangsanlagen zu verstehen. Eine Funkanlage ist schon dann als errichtet anzusehen, wenn sie durch das Betätigen des Ein/Aus-Schalters in Betrieb genommen werden kann.

Hand-Funksprechgeräte und Rundfunk-Reiseempfänger, die in der Regel aus Batterien gespeist werden und eine eingebaute Stabantenne haben, sind im Sinne des FAG dann als errichtet anzusehen, wenn sie mit Batterien bestückt sind. In diesem Zustand sind sie betriebsfähig und die Errichtung der Anlage ist vollendet. Da das Errichten aber genehmigungspflichtig ist, bedeutet der Besitz einer errichteten Funkanlage, daß der Besitzer auch Inhaber einer Genehmigung sein muß.

Ein Gewerbetreibender war beschuldigt worden, Funksprechgeräte vorgeführt zu haben, ohne im Besitz einer Genehmigung dafür zu sein. Er mußte dabei zugeben, betriebsfähige Funksprechgeräte vorrätig zu haben. Zu seiner Entlastung führte er aus, die Geräte seien bereits mit eingefügter Batterie geliefert worden; er hätte daher die Anlagen nicht errichtet. Die Große Strafkammer des Landgerichtes Hamburg (12/Urteil v. 23. 9. 66) hat auf Grund eines Einspruchs entschieden, daß für den Tatbestand der „Errichtung" einer Funkanlage es nicht erforderlich ist, daß der Beschuldigte die Batterien in das Funksprechgerät selbst eingefügt hat. Einen Verstoß gegen die Bestimmungen des FAG begeht bereits derjenige, der ein betriebsfähiges, mittels Batterien gespeistes Gerät ohne Genehmigung der Deutschen Bundespost besitzt, da ein derartiger Apparat jederzeit zur Erfüllung seiner Zwecke geeignet ist (OLG Hamburg DRiZ 1931).

Führt ein Händler beim Verkauf die Funkanlagen auch vor, so muß er im Besitz einer Vorführgenehmigung sein. Wird ein verkauftes Funkgerät vom Händler beim Käufer aufgestellt (z. B. Ton- oder Fernseh-Rundfunkempfänger), so kann sich der Verkäufer u. U. der Beihilfe zu einem Verstoß schuldig machen, wenn weder er noch der Käufer im Besitz von Genehmigungen sind, die das Errichten und Betreiben von Funkanlagen gestatten.

Besonders kritisch ist der Verkauf von Funkanlagen an Jugendliche. Ein Jugendlicher, der über die rechtlichen Bestimmungen nur ungenügend unterrichtet sein wird, verläßt sich auf den sachkundigen Verkäufer; er nimmt an, daß ihm nur solche Geräte verkauft werden, die er ohne besondere Auflagen benutzen bzw. betreiben darf.

Die Deutsche Bundespost kennt keine Genehmigungen, mit denen Funkanlagen für alle Zwecke errichtet oder betrieben werden dürfen. Aus technischen Gründen (Vermeidung von Störungen) und solchen der Frequenzknappheit (Zulassung festgelegter Teilnehmerkreise zu bestimmten Funkdiensten) werden Funkgenehmigungen nur unter bestimmten Auflagen für genau angegebene Zwecke erteilt. Es empfiehlt sich daher, vor dem Kauf oder Bau von Funkanlagen die Zulassungsbedingungen usw. bei der Deutschen Bundespost zu erfragen.

*Rolf Illguth, Kiel*

# funktechnische fachliteratur

**Leitfaden der Rundfunktechnik**

*Band I: Grundlagen, Röhren, Halbleiter. Von Ing. E. Julander. 244 Seiten, 214 Bilder, viele Tabellen und Nomogramme. Philips-Fachbücher – Reihe Verschiedene Gebiete. Ganzleinen 26 DM.*

Dieses in drei Teilen geplante Werk behandelt mit einfachen mathematischen Mitteln (bis zur Rechnung mit komplexen Zahlen, die kurz erläutert wird) im 1. Band sämtliche elektrischen Grundlagen sowie die Übertragungseinheiten (Dezibel und Neper). Auf dieser Grundlage werden dann ausführlich die Elektronenröhren, Halbleiterdioden und Transistoren und schließlich die elektromagnetischen Wellen samt allen gebräuchlichen Modulationsarten abgehandelt. Die gründliche Darstellung mit vielen Bildern und sehr zahlreichen durchgeführten Rechnungen bietet eine ausgezeichnete Ergänzung zu der üblichen praktischen Ausbildung. Das Werk wird den Techniker zu einem besseren und vertieften Verständnis der Vorgänge in seinem Arbeitsbereich führen. Es kann daher allen denen empfohlen werden, die eine solche Vertiefung ihrer Kenntnisse anstreben. Gleichermaßen eignet es sich für Berufsschulen und weiterführende Kurse. Jac

**Leitfaden der Elektronik – Teil 1**

*Allgemeine Grundlagen der Elektronik. Von Lothar Starke und Heinrich Bernhard, unter Mitarbeit von Kurt Leucht. Vollkommen neu bearbeitete und erweiterte 2. Auflage. 220 Seiten mit 174 Bildern und 13 Tabellen. In Kartoneinband 19.80 DM. Franzis-Verlag, München.*

Das Erscheinen der ersten Auflage des Leitfadens der Elektronik erfolgte zu einer Zeit, als über den Ausbildungsgang des Elektronikers noch weitgehend Unklarheit bestand. Heute ist nun der Beruf des Elektronik-Mechanikers eine besondere Fachrichtung des Elektro-Mechanikers; Handwerk, Industrie und staatliche Stellen bieten eine umfassende Ausbildung sowohl für den jungen Lernenden als auch für den sich weiterbildenden Erwachsenen. Alle dabei gemachten Erfahrungen haben die Verfasser bei der Neubearbeitung berücksichtigt und so ein allen Anforderungen gerecht werdendes Werk geschaffen.

Der Teil 1 des Leitfadens enthält alle notwendigen physikalischen Grundlagen, und man hat alles Langatmige weggelassen, was nicht unbedingt zum Verständnis nötig ist. In den ersten Kapiteln werden Grundbegriffe und Grundgesetze der Elektrotechnik erläutert; es folgen die Erklärungen der elektrischen Energie, Spannungserzeuger und Stromarten, der Wirkungsweise von Kondensatoren und Spulen, der Parallelschaltung von Wirk- und Blindwiderständen, des Aufbaus und der Arbeitsweise von Transformatoren und die Erläuterung der Zusammenhänge beim Zusammenschalten von Kondensatoren, Spulen und ohmschen Widerständen. Im Anhang findet man eine Beschreibung vom Berufsbild des Elektromechanikers, Fachrichtung Elektronik, und verschiedene Tabellen. Ein zusammenfassender Fragenkatalog am Ende eines jeden Kapitels bietet dem Lernenden die Möglichkeit, zu prüfen, wie gut er den behandelten Stoff aufgenommen hat. – Das Buch dürfte einen wertvollen Beitrag für die Ausbildung des Elektronikers darstellen. H. K.

**Farbfernsehpraktikum**

*Eine Einführung in das Prinzip der Übertragung von farbigen Fernsehbildern. Von Marcus Tuner. 80 Seiten, 45 zum Teil vierfarbige Abbildungen auf Kunstdruckpapier. Halbleinenband 8.90 DM. Verlag F. W. Rubens, Unna.*

Bei dieser echten Einführung in das Prinzip widerstand der Autor, technisch-literarischer Mitarbeiter des Hauses Graetz, den Verlockungen, die Bandbreite des Buches durch Schilderungen aus der Technik zu groß werden zu lassen. Er braucht dazu nur die sechs Kapitel über farbiges Licht, Farbbildröhre, Farbzerlegung, Kompatibilität, Übertragung von Farben und einen Anhang über die Herstellung von Farbbildröhren, die verschiedenen Übertragungsverfahren sowie ein Sachwortregister. Den Humor liefert Marcus Tuner kostenlos dazu; das Ganze verschlingt der Leser und entdeckt, man kann Grundlagen auch so beschreiben, ohne oberflächlich zu sein. Denn Prinzip bleibt Prinzip (siehe Untertitel)! Übrigens: Drei Zwischenbilanzen enthalten das Wichtigste. Bilanz des Buches: Nicht nur für Fachleute, sondern auch für weniger fernsehwissensträchtige Leser. –el

**Farbfernsehen 2**

*Gerätetechnik und Meßverfahren der Abtastung und Codierung. Von Dr.-Ing. Helmut Schönfelder. 252 Seiten, 89 Abbildungen, 2 Farbtafeln. Kartoniert 14.80 DM. Justus von Liebig Verlag, Darmstadt.*

Im ersten Band dieser Reihe behandelte der gleiche Verfasser in einem allgemeinen Überblick die Aufgabenstellung und Lösungswege beim Farbfernsehen. Der vorliegende zweite Band erörtert die bei der Farbfernsehabtastung und bei der Codierung nach dem Pal-Verfahren auftretenden Probleme. Der Autor, Mitarbeiter der Fernseh GmbH, stellt dabei betriebstechnische Fragen in den Vordergrund und beschreibt ausführlich die speziellen Meßverfahren der Farbfernsehtechnik.

Der erste Teil des Buches enthält unter dem Titel „Farbfernsehabtastung" die verschiedenen Prüfmethoden an einem Abtastgerät, insbesondere die Beschreibung der lichttechnischen Messungen, die neben den betriebsmäßigen Kontrollen zum Überprüfen der optischen Strahlenteilung auch die eingehenden farbmetrischen Untersuchungen zum Erzielen einer optimalen Bildqualität beim Entwurf des Abtasters beinhalten. – Im zweiten Teil „Codierung und Decodierung" ist die schaltungstechnische Ausführung und die Meßtechnik der Coder- und Decodergeräte behandelt. Die Darstellungen beschränken sich naturgemäß auf die Pal-Geräte einschließlich der benötigten Betriebs- und Meßanlagen. Kr

**Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik**

*Von Dipl.-Ing. Horst Geschwinde. 2. Auflage. 60 Seiten, 44 Bilder, darunter 3 teils zweifarbige Kreisdiagramme in Großformat, 2 Tafeln und ein Kreisdiagramm-Vordruck. Kartoneinband 12.80 DM. Franzis-Verlag, München.*

Jeder Praktiker kennt den Nutzen der Diagramme, mit denen er Größenwerte schnell ermittelt und einen vielleicht komplizierten Rechengang umgeht. Kreisdiagramme jedoch erwecken zuweilen bei Technikern, die sich bisher nicht in der Schule oder im Selbststudium mit ihnen auseinandergesetzt haben, einen gewissen Argwohn. Die ineinandergeschachtelten und versetzten Kreisscharen lassen nicht sogleich den Vorteil gegenüber einer Berechnung erkennen, sondern setzen eher die mathematische Abhandlung voraus, wie es scheint. Schlägt man das vorliegende Buch auf, erhärtet sich vielleicht beim ersten Einblick dieses Vorurteil. Bei genauer Betrachtung stellt sich aber heraus, daß der Verfasser nicht mehr erwartet als die von der Berufsschule vermittelten Wechselstromkenntnisse, die zudem im ersten Teil ausführlich wiederholt werden. Mit den Grundschaltungen aus Widerstand, Spule und Kondensator entwickelt man sogleich die ersten Kreisdiagramme und kommt am Ende über diese Diagramme auf Transformationsschaltungen, mit denen man beliebige komplexe Lastwiderstände in vorgeschriebene, meist reelle Widerstände bestimmter Größe umwandeln kann.

Im Teil B wird die Widerstandstransformation mit Leitungen beschrieben mit einführender Behandlung der Leitungstheorie. Auch hier umgeht der Verfasser elegant die mathematischen Abhandlungen der schwierigen Leitungsprobleme. Mit der Bestimmung des Eingangswiderstandes gedämpfter Leitungen anhand des Smith-Diagramms schließt der zweite Teil ab.

Im wesentlichen geht das Buch mit zahlreichen Beispielen auf die praktische Anwendung der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik ein. Der Techniker oder der junge Ingenieur, der es gelesen hat, wird zugeben, daß ihn dieses Werk ohne große Mühe einen wesentlichen Schritt vorwärts gebracht hat. St

**Einführung in die Elektronik**

*Berechnungen und Experimente. Band I: Nf-Verstärkerröhren, Gasentladungsröhren. Von L. Charin. 205 Seiten, 108 Bilder. Philips-Fachbücher – Reihe Verschiedene Gebiete. Ganzleinen 29.50 DM.*

Der Verfasser bietet eine gründliche theoretische Einführung in die Berechnung von Stufen mit Verstärker- und mit Gasentladungsröhren für alle, die Differentiale und Integrale nicht fürchten. Der Studierende soll befähigt werden, selbst die jeweils erforderlichen Rechnungen vorzunehmen. Daneben werden am Schluß jedes Kapitels ausführliche Anweisungen zu Versuchen gegeben, um das Behandelte praktisch zu demonstrieren und so das Verständnis zu vertiefen. Das Buch dürfte für jeden eine wertvolle Hilfe sein, der sich die Theorie derartiger Schaltungen zu eigen machen will. Jac

**Der Große Schallplattenkatalog 1967**

*Das Langspielplatten-Verzeichnis für den Fachhandel. Herstellung Carl v. d. Linnepe, Graphischer Betrieb, Lüdenscheid, unter Mitwirkung des Bundesverbandes der phonographischen Wirtschaft, Hamburg-Altona. 1950 Seiten, Halbleinen verstärkt 59.50 DM, einschließlich zweier Nachträge von zusammen 560 Seiten.*

Pünktlich stellt der Verlag den redaktionell überarbeiteten und auf den neuesten Stand gebrachten, gewichtigen Großen Schallplattenkatalog vor. Es ist seine 4. Ausgabe, und sie enthält alle bis zum 30. September 1966 herausgekommenen Aufnahmen, allerdings auch solche, die bei Redaktionsschluß bereits angekündigt waren, aber erst nach dem genannten Termin erscheinen werden.

Die Gliederung ist die bekannte: Verzeichnis der Schallplattenfirmen mit allen Namen, Marken und Anschriften einschließlich die der Schallplatten-Verleger; Nummernverzeichnis, nach Firmen geordnet, und der Cross-Index A–Z auf 1650 Seiten. Hier ist jede Platte mehrfach aufgeführt, etwa unter dem Namen des Interpreten, unter dem des Komponisten oder unter dem Werk. Wer also nur etwas von einer Platte weiß, die Nummer, den Sänger oder den Namen der Arie – er wird sie finden.

Der erste Nachtrag kam Ende Oktober 1966 heraus, der zweite wird im März 1967 folgen. Beide sind ebenso wie der Hauptkatalog aufgebaut, wobei der erste Nachtrag in den zweiten eingearbeitet wird, was bedeutet: Man kann dann den ersten Nachtrag wegwerfen. K. T.

## Aus der Industrie

**Brown, Boverie & Cie.:** Aus Wirtschaftskreisen wird bekannt, daß sich das Unternehmen unter Umständen wieder von der erst vor zwei Jahren erworbenen Zuse KG, Bad Hersfeld, trennen will. *Konrad Zuse* konstruierte bekanntlich im Jahre 1941 den ersten programmgesteuerten Rechner der Welt und machte sich später einen Namen durch die Fertigung von kleinen Computern. In wessen Hände Zuse nunmehr kommen wird, ist noch nicht bekannt. Es heißt, daß weder IBM noch Remington Rand Univac oder AEG-Telefunken Interesse gezeigt hätten; als mögliche Käufer werden dagegen Siemens oder die amerikanische Firma Control Data genannt. Angeblich will sich die Brown, Boweri & Cie. eine eigene Computerabteilung aufbauen. Hierfür wurde der frühere Leiter des IBM-Zentrallaboratoriums Zürich, *Prof. Ambros A. Speiser,* engagiert. Speiser konstruierte an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich zwischen 1950 und 1955 den ersten Computer der Schweiz und liest, im Rang eines Titularprofessors, an diesem Institut über Datenverarbeitung und Impulsschaltungen.

**Grundig:** Als Rechtsnachfolgerin der GTA (Grundig Electronic-Triumpf-Adler-Vertriebs-Ges. mbH) wurde am 1. Oktober die Firma *Grundig Bürotechnik Ges. mbH* gegründet. Das hat jedoch keinen Einfluß auf die bisherigen Vertriebswege oder Markenbezeichnungen.
Anfang Oktober hielt sich eine Gruppe von acht sowjetrussischen Ingenieuren in den Grundig-Werken auf, um sich über die Herstellung von elektronischen Konsumgütern zu informieren. Dieser Besuch erfolgte im Rahmen der Abmachungen, die Konsul Max Grundig vor zwei Jahren mit der russischen Regierung traf und die auch den Austausch von Technikern zum Inhalt hatten. Grundig-Ingenieure werden im kommenden Jahr die Sowjetunion besuchen.
Weitere prominente Besucher in den Grundig-Werken waren der für Rundfunk und Fernsehen zuständige griechische Staatssekretär Dimitrios Georgiu, Athen, und der stellvertretende Außenminister von Honduras, Carlos M. Reyes.

**Anton Kathrein:** Der hundertste von der Deutschen Bundespost für das Zweite und Dritte Fernsehprogramm errichtete Frequenzumsetzer steht auf dem 406 m hohen Innerberg bei Badenweiler. Bei der feierlichen Einweihung war Kathrein durch Dr. Max Lohr vertreten, denn auch dieser Umsetzer ist mit einer Kathrein-Antenne versehen. Bei dieser Gelegenheit wurde bekannt, daß Kathrein 75 der genannten 100 Umsetzer mit seinen Antennen ausgerüstet hat.

**Kuba:** Mit der Bezeichnung *Scala 67* bietet jetzt auch Kuba eine Serie von Fernsehgeräten in farbigem Polyester-Schleiflack an. Es stehen Modelle in Bordeauxrot, Perlweiß, Silbergrau und Smaragdgrün zur Verfügung. Eingebaut ist das Steckchassis 1923 (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 22, Seite 697), dessen Fertigung nach Überwindung einiger technisch bedingter Schwierigkeiten fortgesetzt wird.

**Texas-Instruments:** In dem seit Mai arbeitenden Werk Freising (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 16, Seite *1261) wird zur Zeit der zweite Fertigungstrakt errichtet. Hier sollen demnächst integrierte Schaltungen hergestellt werden. Bis Anfang 1968 werden die Werksanlagen, von denen aus auch wesentliche Teile Europas beliefert werden sollen, etwa 1000 Arbeitsplätze aufweisen. In einem Pressebericht wird der Marktanteil von Texas Instruments am bundesdeutschen Transistormarkt mit bereits 10 % angegeben.

**Erste Schaltungseinzelheiten**

**Mit oder ohne „Geschmacksknopf"?**

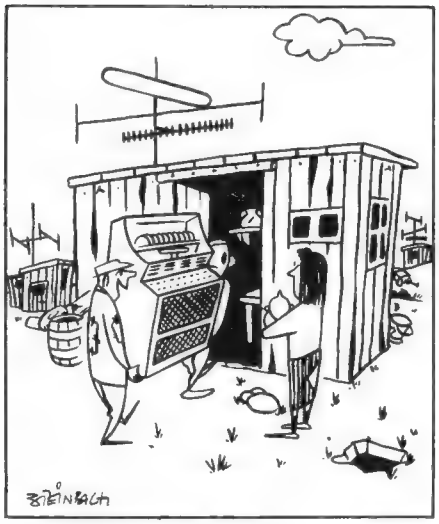
**Teure Farbbildröhre**

# Die Nullserien der Farbfernseh-geräte

**Die Entwicklung der Farbfernsehgeräte nähert sich in den Fabriken des Bundesgebietes einem ersten Abschluß;** die Fertigung der Nullserien beginnt mit dreißig oder fünfzig Stück. Abnehmer sind neben den Entwicklungsingenieuren und den Firmenleitungen vornehmlich die Deutsche Bundespost und die Rundfunkanstalten. Diese brauchen dringend Geräte zur Beobachtung der weiterhin von Montag bis Freitag zwischen 7.55 Uhr und 9.45 Uhr ausgestrahlten Farbversuchssendungen aus dem Farbfernseh-Laboratorium des Westdeutschen Rundfunks in der Marienstraße in Köln. Einige Empfänger müssen auch bereits für interne Händlerveranstaltungen der einen oder anderen Fabrik herhalten.
Auf die Frage, ob sich die Schaltungskonzeptionen der einzelnen Firmen wesentlich voneinander unterscheiden, kann zur Zeit mangels eines Gesamtüberblicks nicht eindeutig mit Ja oder Nein geantwortet werden. In den Laboratorien jener Firmen, die sich, wie Telefunken, sehr stark mit Grundsatzfragen befassen oder die wegen der späteren Farbbildröhrenlieferung eine lange vorbereitete Applikation betreiben, sind diverse Schaltungsvarianten entwickelt worden. So gibt es allein sechs Grundschaltungen für Pal-Decoder. Für die Zeilenausgangsstufe stehen sich zwei Grundsysteme gegenüber: Hochspannungserzeugung wie bisher, wobei eine große Ballaströhre vom Typ PD 500 für den Ausgleich der Belastung bei schwankendem Strahlstrom sorgen muß — oder die getrennte Erzeugung von Hochspannung und Ablenkleistung, wozu zwei Transformatoren gebraucht werden. Es hat den Anschein, als ob die zweite Schaltung überwiegend gewählt wird.

**Mit besonderem Interesse dürfte zu beobachten sein, ob und in welcher Weise die Farbfernsehempfänger einen „Geschmacksknopf" bekommen werden.** Seinem Namen entsprechend ermöglicht er es dem Fernsehteilnehmer, die Farbtönung in gewissen Grenzen selbst einzustellen. Etwas überspitzt ausgedrückt: Dieser Knopf macht einen Teil der Pal-Eigenschaft — die konstante, von Unterwegseinflüssen freie Übertragung des Farbwertes — wieder zunichte.
Hierfür gibt es zwei Varianten, die wohl beide angewendet werden. Die erste beeinflußt das „Weiß", d. h. mit einem Potentiometer verändert man diesen Wert kontinuierlich zwischen Chamois über Weiß nach Bläulich. Eine gut erkennbare Raststellung in der Mitte signalisiert „Reines Weiß". Die zweite Methode bedient sich des direkten Eingriffs in den Farbverstärker und erlaubt eine fast beliebige Variation des Farbeindrucks. Große Unterschiede dürfte es bei der Bestückung geben. Einige Konstrukteure entwickeln konservativ ausgelegte Chassis mit vielen Röhren — andere beginnen sogleich mit weitgehend transistorisierten Geräten. Das drückt sich dann auch in der Leistungsaufnahme aus. Das erstgenannte Gerät dürfte dem Netz um 350 W entnehmen, das andere vielleicht 280 W. Äußerlich unterscheiden sich Schwarzweiß- und Farbempfänger nicht sehr. Natürlich ist der letzere wegen der längeren Röhre beträchtlich tiefer, aber in Höhe und Breite betragen die Abweichungen nur wenige Zentimeter. Übrigens wird die Farbbildröhre A 63-11 X ihrer Typenbezeichnung nach eine 63-cm-Röhre genannt. Eingebaut aber kommt nicht viel mehr als eine echte 59er heraus! Am Tag X, zum großen Neuheitentermin der Farbempfänger (1. Juli 1967) werden wir ziemlich kompliziert aufgebaute Geräte bekommen; das „Entfeinern" und damit möglicherweise das Verbilligen ist die Aufgabe kommender Serien.

**Über den Preis für die Farbgeräte wird viel gesprochen, und allenthalben fragt man, ob es nicht auch billigere Farbgeräte geben kann,** denn ein Bruttopreis von 2300 bis 2500 DM ist wirklich hoch. Zur Beurteilung des Preises muß man wissen, daß der Empfängerfabrikant für eine Farbbildröhre mit Ablenkeinheit um 720 DM zu zahlen hat, gleichgültig, ob er sie in den USA oder aus Europa bezieht. Dazu kommt beispielsweise ein Betrag von ungefähr 65 DM für die Lizenzen, denn inzwischen stellte es sich heraus, daß eine ganze Anzahl von Patentinhabern Ansprüche anmeldet: RCA, Hazeltine, ein paar Mark für Secam, die Pal-Lizenz usw. Auch die Pal-Verzögerungsleitung ist nicht billig.
Im Fachhandel sieht man den ersten Farbempfängern mit gemischten Gefühlen entgegen. Wie stabil werden sie sein, wie viele Servicegänge werden innerhalb der Garantiefrist nötig werden? Groß- und Einzelhandel plädieren daher in der ersten Zeit für preisgebundene Geräte, damit nicht durch Marktmanipulationen der Außenseiter die Preise für die Geräte „heruntergehauen" werden und damit der Nutzen zu sehr absinkt. In der Industrie zeigt man für die Preisbindung ein unterschiedliches Interesse; die Erfahrungen mit den gebundenen Preisen waren in den letzten Monaten nicht derart, daß man dieses Experiment zu oft wagen will. K. T.



*„Die Nachbarn sollen staunen!"*

# Signale

## Auch Journalisten dürfen es nicht

*. . . nämlich den Polizeifunk abhören. Für die Reporter der amerikanischen Großstadtzeitungen gehört es zum Tagesablauf, in ihren Wagen zu sitzen und aufmerksam dem Polizeifunk zu lauschen. Auf diese Weise erfahren sie sofort, wo etwas passiert ist, und sie sind oft ebenso schnell zur Stelle wie etwa die Mordkommission. Daran anknüpfend hatte der Deutsche Journalistenverband die Deutsche Bundespost gefragt, ob Journalisten hierzulande nicht ebenfalls den Polizeifunk abhören dürfen, um rasch an den Schauplatz des Geschehens zu kommen. Sie würden nicht den Inhalt des Polizeifunks wiedergeben, sondern diesen nur benutzen, um ganz schnell am Tatort einzutreffen. Das wäre um so wichtiger, als viele Polizeidienststellen die Vertreter von Presse und Rundfunk nicht immer mit der gewünschten Schnelligkeit über solche Geschehen informieren.*

*Die Bundespost sagte eindeutig N e i n! Schon allein der Artikel 17 der Vollzugsordnung für den Funkdienst (Genf 1959) verpflichtet die Bundespost, das unbefugte Auffangen von Funksendungen, die nicht für die Öffentlichkeit bestimmt sind, zu unterbinden. Daher wurde in die Hörfunkempfangsgenehmigung (§ 9, Abs. 1, der „Bedingungen für die Errichtung und den Betrieb von Rundfunkempfangsanlagen") eine entsprechende Vorschrift aufgenommen, von der es keine Ausnahme gibt, selbst nicht unter Würdigung der öffentlichen Aufgaben von Rundfunk und Presse. Die Bundespost vertritt sogar den Standpunkt, daß bereits das einfache Abhören des Polizeifunks ein Verstoß sei, und zwar gegen § 15, Abs. 2a, des Fernmeldeanlagengesetzes von 1928.*

*Sie ging noch einen Schritt weiter. In ihrer Antwort an den Deutschen Journalistenverband wies sie darauf hin, daß die Bundespost das Abhören des Polizeifunks dadurch verhindern könnte, daß sie keine Empfänger mehr zuläßt, die diesen Bereich aufnehmen können. Das stieße aber auf den Protest der Industrie, die solche Geräte herstellt. Überdies ist es für einen Bastler nicht schwer, jeden UKW-Empfänger auf die Polizeifunkfrequenzen hinzutrimmen. Also müsse man postseitig das Abhören strikt untersagen.*

*

*Uns würde — ganz am Rande — interessieren zu erfahren, wieso US-amerikanische Reporter ungestraft den Polizeifunk abhören dürfen, obwohl die Fernmeldebehörden der USA am 21. Dezember 1959 die erwähnte Vollzugsordnung für den Funkdienst in Genf auch unterzeichneten. Unterschrieben haben die Herren T. A. M. Graven und A. L. Lebel.*

## Mosaik

**116 000 Fernsehgeräte** lieferte die englische Industrie im Juli 1966 an den Handel aus, im August waren es aber nur noch 63 000. Die Produktion bewegt sich weiterhin auf einem niedrigen Pegel; selbst die Abschlüsse im Vermietgeschäft geben nach. Die Folgen der bereits lange anhaltenden Flaute haben die Hersteller von Bauelementen und andere Zulieferanten schwer getroffen. Plessey, Rank-Bush Murphy, Monarch, Radio & Allied Industries, Mullard und andere Produzenten haben zusammen mehrere Tausend Mitarbeiter entlassen; einige Fabriken wurden ganz geschlossen.

**Mehr als 40 Proteste** gegen die illegale Benutzung von Mittelwellen durch die schwimmenden Rundfunksender rund um England sind inzwischen bei der englischen Postverwaltung eingegangen. Sie kamen aus Belgien, der Bundesrepublik, aus Frankreich, Irland, Italien, Jugoslawien, den Niederlanden, Schweden und der Tschechoslowakei. Man rechnet in England daher mit der baldigen Verabschiedung des inzwischen formulierten Gesetzes gegen die schwimmenden Sender. Einige Senderbesitzer haben bereits erklärt, daß sie sich dann in die Gewässer vor der holländischen Küste zurückziehen wollen.

## Letzte Meldung

Bei Neumünster/Holstein wird vom Frühjahr 1967 an ein neuer Sender des Deutschlandfunks mit einer Leistung von 2 × 350 kW arbeiten. Er strahlt mit Richtantennen Fremdsprachensendungen nach Großbritannien und Skandinavien auf der Frequenz 1268 kHz ab. Sie ist von Novi Sad/Jugoslawien (100 kW) und drei schwachen spanischen Sendern sowie von dem englischen Piratensender Radio Tower in der Themsemündung belegt. Um das Versorgungsgebiet des jugoslawischen Senders zu schützen, wird die Abstrahlung in Richtung Südsüdosten unterdrückt.

---

**Nur 84 g** wiegt ein für die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörte Nasa entwickelter batteriegespeister Fernsehsender mit 70 mW Leistung auf 279 MHz. Er ist 53 mm × 56 mm × 18 mm groß und kann mit einer leichten, ebenfalls batteriebetriebenen Handkamera zusammengebaut werden, so daß sich ein Fernseh-Gegenstück zum bekannten „drahtlosen Mikrofon" ergibt (Hersteller: Sanders Associates Inc., Nashua, N. H., USA).

**27 % aller Hörer der japanischen Auslandsdienste** von Radio Japan benutzen japanische Kurzwellenempfänger. 19,9 % der Geräte stammen aus den USA, 19,5 % aus Holland. Deutsche Geräte werden nur von 2,4 % der Befragten benutzt. Das geht aus einer Fragebogenaktion des japanischen Rundfunks hervor, bei der 4600 Einsendungen aus aller Welt zu verzeichnen waren.

## Wichtige Fachausstellungen und Messen 1967

| | | |
|---|---|---|
| 5. bis 14. März | Leipzig | Internationale Frühjahrsmesse |
| 9. bis 14. März | Paris | Ela- und Phono-Ausstellung (Festival du Son) |
| 12. bis 19. März | Wien | Internationale Frühjahrsmesse |
| **5. bis 10. April** | **Paris** | **Internationale Bauelemente-Ausstellung (Salon International des Composants Electroniques)** |
| 14. bis 21. April | Paris | Mesucora — Ausstellung „Messen, Steuern, Regeln, Automation" |
| **29. April bis 7. Mai** | **Hannover** | **Hannover-Messe** |
| 22. bis 27. Mai | Montreux | 5. Internationales Fernseh-Symposium mit Ausstellung |
| 23. bis 26. Mai | London | Ausstellung elektronischer Bauelemente |
| 21. bis 29. Juni | Frankfurt/M. | Achema — (Ausstellung-Tagung für chemisches Apparatewesen) |
| **15. bis 26. August** | **London** | **Internationale Radio- und Fernsehausstellung** |
| **25. August bis 3. September** | **Berlin** | **Große Deutsche Funkausstellung** |
| **1. bis 10. September** | **Paris** | **Internationale Radio- und Fernsehausstellung** |
| 3. bis 10. September | Leipzig | Internationale Herbstmesse |
| 11. bis 15. September | London | Ausstellung „Fernsehen und Fotografie in der Industrie" |
| **5. bis 12. Oktober** | **Düsseldorf** | **Internationale Kunststoffmesse** |
| 10. bis 19. Oktober | Utrecht | Het Instrument |
| 13. bis 22. Oktober | Kopenhagen | 2. Internationale Messe „Elektronik, Automation, Meß- und Prüfgeräte" |

***Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie***

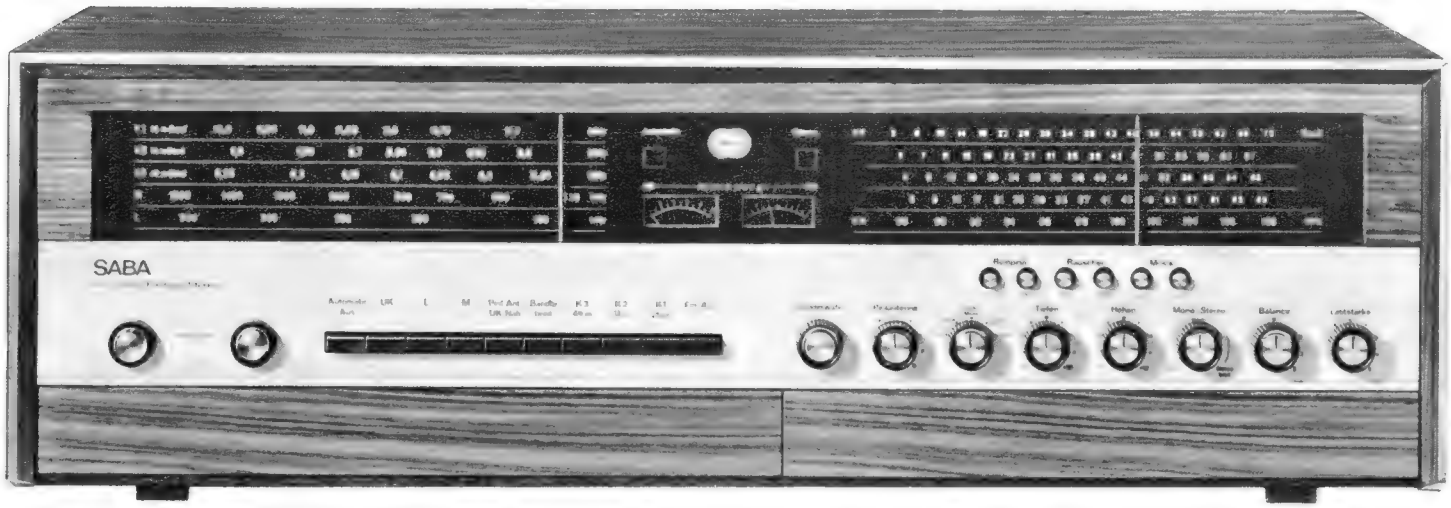
| Zeitraum | Heimempfänger | | Reise- und Autoempfänger | | Phonosuper und Musiktruhen | | Fernsehempfänger | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stück | Wert (Mill. DM) | Stück | Wert (Mill. DM) | Stück | Wert (Mill. DM) | Stück | Wert (Mill. DM) |
| **Januar bis August 1966[1])** | **563 237** | **139,1** | **1 999 666** | **357,6** | **142 445** | **74,5** | **1 528 446** | **797,1** |
| **Sept. 1966[2])** | **90 264** | **20,9** | **254 722** | **47,0** | **18 162** | **9,3** | **182 273** | **96,5** |
| Januar bis August 1965 | 477 669 | 92,2 | 1 961 451 | 341,1 | 138 640 | 74,2 | 1 704 323 | 927,2 |
| Sept. 1965 | 100 109 | 21,0 | 254 181 | 44,5 | 20 654 | 11,8 | 277 484 | 154,1 |

[1]) endgültige Angaben, [2]) vorläufige Angaben

# Einzigartig: HiFi Studio Freiburg Stereo
# - ein SABA Erzeugnis für verwöhnte Musikliebhaber

**In der Rundfunktechnik der ganzen Welt gibt es kein vergleichbares Gerät. Bei kaum noch zu übertreffendem Bedienungskomfort setzt es den Maßstab für eine Qualitäts- und Leistungsstufe, die bei Tuner-Verstärker-Kombinationen bisher ohne Beispiel ist.**

**SABA HiFi Studio Freiburg ist ein Receiver der technischen Superlative: 65 Transistoren, 34 Dioden, 5 Wellenbereiche (AM und FM vollkommen getrennt!), 80 Watt Musikleistung. Einzigartigen Bedienungskomfort bietet die fernsteuerbare SABA Motorelektronik: automatisch sucht sie die Sender und stimmt haarscharf ab, in allen Bereichen.**




**SABA HiFi Studio Freiburg Stereo**
Interessieren Sie technische Daten? Hier die wichtigsten: FM-Empfindlichkeit 1 Mikrovolt für 26 dB Rauschabstand · Regelbare AM- und FM-Bandbreite · FM-Übersprechdämpfung > 35 dB (1 kHz) · 2 x 30 W Dauertonleistung · Klirrgrad bei Vollaussteuerung 0,5% · Intermodulation 1,5% · Kanaltrennung 55 dB (1 kHz) · NF-Frequenzgang 15 Hz . . . 20 kHz ± 1 dB.

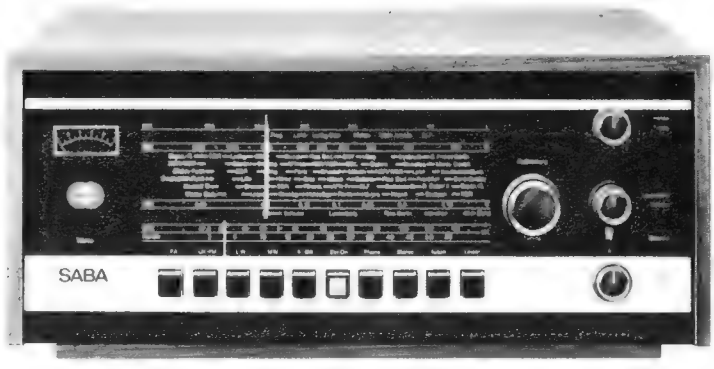
---

**SABA HiFi-Kompaktbox MX**
Mit nur 27 x 18 x 19 cm die kleinste HiFi-Lautsprecherbox von SABA. Erstaunlich gute Wiedergabe, auch der Bässe. Vol. ca. 6,5 Ltr., Frequenzumfang 45 – 18 000 Hz. Mit 25 W Musikprogramm belastbar.

**SABA HiFi-Lautsprecherbox II A**
Ausgestattet mit einem Tieftonund einem Mittelhochtonlautsprecher. Hochton-Anteil regelbar. Vol. ca. 25 Ltr. Frequenzumfang 42 – 20 000 Hz. Mit 35 W Musikprogramm belastbar.

**SABA HiFi-Lautsprecherbox IV**
Höchste Klangtreue und besonders große Hörfläche durch breite Richtcharakteristik. 4 Lautsprecher. Präsenz- und Brillanzregler. Vol. ca. 50 Ltr. 25 – 20 000 Hz. Mit 45 W Musikprogramm belastbar.

**SABA HiFi-Plattenspieler 325**
Mit Wechselautomatik, hervorragendem Gleichlauf, Präzisionstonarm, Antiskating-Einrichtung und silicon-gedämpfter Aufsetzhilfe; Magnettonabnehmer Shure M 44 M/G.




**SABA HiFi Studio II A Stereo**

Die markantesten Merkmale: Volltransistor-Technik, vier Wellenbereiche (darunter ein gespreiztes 49-m-Band), abschaltbare UKW-Abstimmautomatik, vorzüglicher Stereo-Decoder und eingebauter Entzerrer-Vorverstärker für Magnettonabnehmer. Besondere Sorgfalt wurde den eisenlosen Gegentakt-Endstufen gewidmet. Selbst bei voller Ausgangsleistung ist der Klirrfaktor über die ganze Leistungsbandbreite kleiner als 1 Prozent. Dabei bietet die Verstärkerstufe genügend Reserven, um selbst große Wohnräume zu versorgen: Die Musikleistung beträgt 32 Watt, die Dauertonleistung 2 x 12 Watt.

---

# SABA

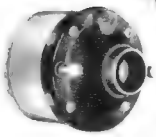
**Schwarzwälder Präzision**

Sie sollten sich diese HiFi-Bausteine in Ihrem Fachgeschäft vorführen lassen. Prospektmaterial mit genauen Daten und interessanten Informationen über das umfangreiche HiFi-Programm von SABA und SABA-Telewatt erhalten Sie gerne von SABA, Abt. VFÖ, 773 Villingen/Schwarzwald.

# Electro-Voice® durch K+H

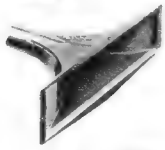
**SP-15 B**

Tiefton-Lautsprecher, Übertragungsbereich 30—15 000 Hz, Impedanz 16 Ω, Belastbarkeit 30-Watt-Programm, Korb-Durchmesser 375 mm, Schwingspulen-Durchmesser 50 mm



**T-25 A**

Mitteltон-Druckkammerlautsprecher, Übertragungsbereich 700—10 000 Hz, Übergangsfrequenz 800 Hz, Impedanz 16 Ω, Belastbarkeit 30-Watt-Programm, Schwingspulen-Durchmesser und Membran-Durchmesser 50 mm



**8-HD**

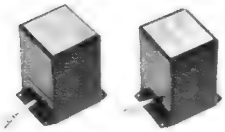
Diffractions-Horn für T-25 A, untere Grenzfrequenz 600 Hz, empfohlene Übergangsfrequenz 800 Hz

**T-35**

Hochton-Druckkammerlautsprecher, Übertragungsbereich 3 500—20 000 Hz, Übergangsfrequenz 3 500 Hz, Impedanz 16 Ω, Belastbarkeit 25-Watt-Programm, Schwingspulen-Durchmesser und Membran-Durchmesser 25 mm

**X-8**

Frequenzweiche, Übergangsfrequenz 800 Hz, 12 dB/Oktave Impedanz 8—16 Ω



**X-36**

Frequenzweiche, Übergangsfrequenz 3 500 Hz, 12 dB/Oktave Impedanz 8—16 Ω

Vorstehend aufgeführte Typen sind ausgewählte Qualitäts-Erzeugnisse und entsprechen höchsten Anforderungen. Sie werden daher in dem bei zahlreichen Rundfunkanstalten eingeführten Regie-Lautsprecher K + H Typ OX verwendet. Bitte verlangen Sie unser Angebot.

**KLEIN + HUMMEL**

STUTTGART 1 - POSTFACH 402



In neu erschienener 2. Auflage können wir liefern:

## Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme in der Hochfrequenztechnik

Von Dipl.-Ing. **Horst Geschwinde.** 60 Seiten mit 44 Bildern, darunter 3 teils zweifarbigen Kreisdiagrammen in Großformat, zwei Tafeln und einem Kreisdiagramm-Vordruck, in Kartoneinband **12.80 DM.**

Das Ziel dieses Buches soll es sein, in möglichst knapper, aber übersichtlicher Form besonders den jüngeren Ingenieur und Techniker mit den speziellen grafischen Verfahren vertraut zu machen, die ihm bei den oft sehr verwickelten Widerstandstransformationen außerordentliche Dienste leisten. Gerade in der Hochfrequenztechnik, wo die zur Verfügung stehenden Energien oft sehr gering sind, ist die möglichst verlustarme Übertragung zum Verbraucher von eminenter Bedeutung, d. h. es kommt auf die richtige Widerstandsanpassung sehr genau an.

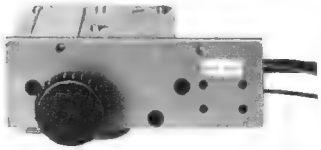
Bezug durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

**FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN**



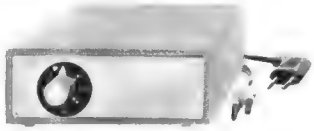
## UHF-Konverter und Normaltuner mit Transistoren AF 239 in der Vorstufe

daher: noch höhere Verstärkung, noch niedrigere Rauschwerte. Enormer Leistungsgewinn in schlechten Empfangslagen!



UHF-Schnelleinbaukonverter TC 2-E, stabilisierte Speisung, 2 Transistoren: 1 x AF 139, 1 x AF 239 (Vorstufe), Ausgang: Kanal 2—4, 240 Ω

1 Stück DM 45.—
3 Stück DM 42.50 per Stück
10 Stück DM 41.— per Stück



UHF-Transistor-Verstärker TV 413, wirksam über den gesamten UHF-Bereich. Verstärkung: ca. 20 dB. Eigenes Netzteil. Der Anschluß erfolgt unmittelbar am FS-Gerät. Der Verstärker kann auch als Antennenverstärker für kleine gem. Anlagen verwandt werden.

1 Stück DM 52.50
10 Stück DM 49.50 per Stück

UHF-Konverter- oder Normaltuner (wahlweise) zum exakten seitlichen Einbau, m. Skalenknopf, als Bausatz ausgerüstet, 2 Transistoren: 1 x AF 139, 1 x AF 239 (Vorstufe), Ausgang: Kanal 2—4, 240 Ω

1 Stück DM 45.—
3 Stück DM 42.50 per Stück
10 Stück DM 41.— per Stück

UHF-Aufstellkonverter „Telecon", 2 Transistoren: 1 x AF 139, 1 x AF 239 (Vorstufe). Die Umschaltung erfolgt nur am Kanalwähler des FS-Gerätes.

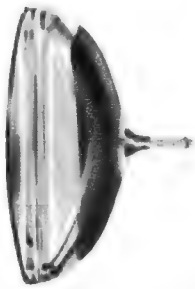
1 Stück DM 52.50
3 Stück DM 49.50 per Stück

Auf alle Geräte 12 Monate Garantie. Musterbesteller Rückgaberecht innerhalb 8 Tagen. Bitte fordern Sie ausf. Prospektmaterial an. Nachnahmeversand.

**Zitzen-Elektronik-Vertrieb · 4 Düsseldorf-Nord · Efeuweg 29**
**Telefon (02 11) 42 64 06**



## TELVA-Bildröhren



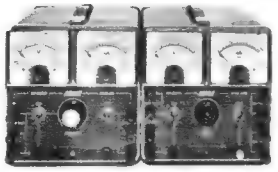
**Systemerneuert**
**Alle Typen - Jede Größe**
**von 36 bis 69 cm**

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

**TELVA-Bildröhren Wolfram Müller**
**8 München 22,** Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618





## Netzgerät elektronisch stabilisiert

| | STABI 500 B DM 469.— | STABI 500 DM 429.— |
|---|---|---|
| Ausgang: | | |
| pos. Gleichspannung | 0—500 V | 0—400 V |
| pos. Gleichstrom | 0—100 mA/0—400 V | 0—100 mA/0—500 V |
| neg. Gleichspannung | 0—150 V | |
| neg. Gleichstrom | max. 1,5 mA | |
| kontinuierlich einstellbar | | |
| Wechselspannung | 2 x 6, 3 V Hzwg., getr. | 2 x 6, 3 V Hzwg. (12, 6 V m/Mittelanzpf.) |
| Wechselstrom | 2 x 3 Amp. | 2 x 3 Amp. |

**SELL & STEMMLER** Inhaber Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 722403

# Eine ganz neue Linie

**verbindet höchste Präzision mit moderner Formgebung - 6 Monate Garantie**

**Röhrenvoltmeter HRV 240**

**139.50**

Das Gerät ist in stabiler Brückenschaltung aufgebaut und läßt exakte Messungen in allen Bereichen zu. Die eingebauten, stabilen Umschalter und die verwendeten hochwertigen Bauteile geben diesem Gerät eine hohe Betriebssicherheit, Innenwiderstand für alle Meßbereiche 11 MΩ.

**Technische Daten:**

Große 90°-Skala, Röhrenbestückung: 6 AL 5 (EB 91), 12 AU 7 (ECC 82), eingebaute 1,5-V-Batterie für Widerstandsmessungen. Maße: 140 × 215 × 150 mm. Gewicht 2,5 kg. Netz: 220 V ca. 10 W.

**Meßbereiche:**

**Gleichsp.:** 0–1,5–5–15–50–150–500–1500 V

**Wechselsp.:** $V_{eff}$ 0–1,5–5–15–50–150–500–1500 V

**Wechselsp.:** $V_{ss}$ 0–1,4–4–14–40–140–400–1400–4000 V

**Widerstände:** Rx 10–100 Ω, 1–10 kΩ, 1–10 MΩ, 0,2 Ω, 100 MΩ

**Dezibel:** – 10 dB–+ 65 dB (0 dB = 1 mW an 600 Ω)

**Normalzubehör:** 1 Gleichsp.-Prüfspitze, 2 Meßleitungen, 1 Mignonzelle 1,5 V, Bedienungsanweisung

**Sonderzubehör:** HV-Prüfspitze 30 kV **28.50**

HF-Tastkopf – 250 MHz **26.—**

**Signalgenerator SG 25**

**125.-**

Der HF-Signalgenerator SG 25 liefert ein HF-Signal im Frequ.-Ber. von 120 kHz bis 500 MHz. Im Frequ.-Ber. von 120 kHz–250 MHz wird die Grundfrequenz benutzt, im Frequ.-Ber. von 250 MHz bis 500 MHz wird die Harmonische des Oszillatorsignals verwandt.

Das HF-Signal kann moduliert werden: intern mit 400 Hz und extern mit beliebigem NF-Signal.

Der Meßsender hat außerdem einen Quarzsockel an der Frontplatte, mit dessen Hilfe Eichpunkte für bestimmte Messungen gegeben werden können.

**Technische Daten:**

Frequ.-Ber. 120 kHz–500 MHz
Band A 120 kHz–320 kHz
Band B 320 kHz–1 MHz
Band C 1 MHz–3,4 MHz
Band D 3,2 MHz–11 MHz
Band E 11 MHz–38 MHz
Band F 36 MHz–130 MHz
Band F 100 MHz–500 MHz

**Netzspannung:** 220 V, 50 Hz, Röhren: 12 BH 7 A, 6 AR 5, Sil.-Diode
Maße: 140 × 215 × 170 mm

**Gewicht:** 2,8 kg

**Millivolt-Röhrenvoltmeter HRV 260**

**155.-**

Dieses Röhrenvoltmeter ist speziell für Transistor-Technik geeignet. Die Meßbereiche sind so aufgeteilt, daß auch kleinste Spannungen ausgezeichnet abzulesen sind.

**Technische Daten:**

90°-Skala, Maße: 140 × 215 × 170 mm, Gewicht: 2,5 kg. Netz: 220 V, ca. 10 W

**Meßbereiche:**

**Wechselspannung:** 1 mW–300 $V_{eff}$ in 10 Bereichen.

Meßlinearität: 5 Hz–1,2 MHz ± 2 dB, 10 Hz–1 MHz ± 1 dB, 20 Hz–250 kHz ± 0,2 dB

**dB-Skala:** – 40, – 30, – 20, – 10, 0, 10, 20, 30, 40, 50 dBm

Komplett mit 2 Prüfschnüren

**NF-Generator SWG 25**

**150.-**

Dieser Generator ist in der Lage, Sinuswellen im Frequ.-Ber. von 20 Hz–200 kHz in 4 Bändern zu erzeugen, außerdem liefert er Rechteckwellen von 20 Hz–20 kHz. Der Generator kann zur Messung von ELA-Anlagen und ähnlichem verwendet werden.

**Technische Daten:**

Frequ.-Ber.:
Sinus 20–200 000 Hz in 4 Bereichen
Rechteck 20–25 000 Hz in 4 Bereichen
Ausgangsspannung: max. 7 V
Ausgangsimpedanz: 1000 Ω
Röhrenbestückung:
6 BM 8, 12 AT 7, Siliz.-Diode
Netzspannung: 220 V, 50 Hz
Maße: 140 × 215 × 170 mm
Gewicht: 3 kg

**Vier im Aussehen aneinander angepaßte Meßgeräte in hoher Qualität, mit deren Hilfe sämtliche Messungen im ELA-Rundfunk- und Fernsehgebiet durchgeführt werden können.**

---

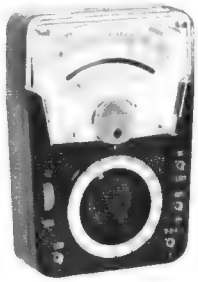
**Neu! Jetzt mit Überlastungsschutz**

**Vielfach-Meßgerät VM 38**

**Innenwiderstand:**
**Gleichspannungsbereiche:** 50 000 Ω
**Wechselspannungsbereiche:** 15 000 Ω
mit Messerzeiger und Spiegelskala.
**Meßbereiche:**
für Gleichspannung
3–12–60–300–600–1200 V
**Wechselspannung:** 6–30–120–300–1200 V
**Gleichstrom:** 30 µA–6–60–600 mA
**Widerstandsmessung:** 0–16 kΩ–160 kΩ–1,6 MΩ–16 MΩ, 10 Ω–100 Ω–10 kΩ–100 kΩ an direkter Skala, dB-Messung – 20 bis 63 dB
Beide Geräte werden betriebsfertig geliefert, einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandmessung

**69.50**

**Neu! Jetzt mit Überlastungsschutz**



**Vielfach-Meßgerät VM 35**

mit Überlastungsschutz.
Dieses Gerät hat einen ungewöhnlich geringen Eigenverbrauch. Der Innenwiderstand beträgt 50 000 Ω/V. Außerdem ist die Preiswürdigkeit des Gerätes wohl kaum zu unterbieten, wenn man bedenkt, daß das Gerät mit einer Spiegelskala ausgerüstet ist.

**Meßbereiche:**
**Gleichspannung:** 0–0,6–3–15–60–300–600–1200–3000 V
**Wechselspannung:** 0–6–30–120–600–1200 V
**Gleichstrom:** 0–0,3–6–60–600 mA
**Verstärkungsmessung:** 20– + 48 dB
**Innenwiderstand:** 50 000 Ω/V =, 1500 Ω/V ~

**69.—**

**CTR-Grid-Dipmeter GDM 8**

Der Grid-Dipmeter besitzt einen eingebauten Modulator, der das ausgestrahlte HF-Signal hörbar macht. Durch seinen großen Frequ.-Ber. von 360 kHz–220 MHz ist er für Untersuchungen an den HF-ZF-Kreisen eines Fernsehgerätes bestens geeignet und läßt sich sogar für erste Untersuchungen oder eine Funktionskontrolle im UHF-Gebiet verwenden.

**Technische Daten:**

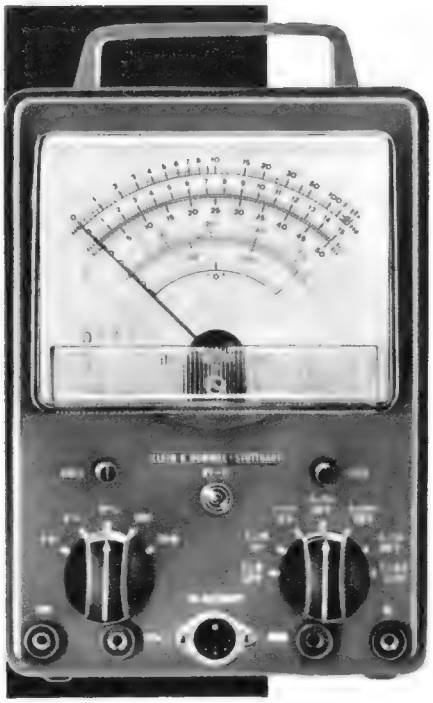
**Frequenzbereich:** 360 kHz–220 MHz in 8 Bereichen
**Maße:** 185 × 85 × 45 mm

**99.50**

---

Dieses Angebot stellt nur eine kleine Auslese aus meinem umfangreichen Meßgeräte-Programm dar. Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien und Meßschnüren geliefert. Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparaturservice. Sämtliche Ersatzteile am Lager.
Verlangen Sie Meßgeräte-Katalog. Versand per Nachnahme ab Lager. Teilzahlung ab DM 100.—. Hierzu Alters- und Berufsangabe nötig.

**KLAUS CONRAD** **8452 Hirschau/Bay., Abt. F 23** **Ruf 09622/224**



# TELETEST RV-12

## das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk hoher Genauigkeit

Ausführliche Druckschrift anfordern!

**Komplett mit allen**

| | | |
|---|---|---|
| **Prüfkabeln** | **DM** | **276.-** |
| **HF-Tastkopf** | **DM** | **24.-** |
| **30 kV Tastkopf** | **DM** | **46.-** |

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5—1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

**KLEIN + HUMMEL**

STUTTGART 1 - POSTFACH 402

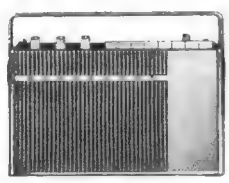
---

## BLAUPUNKT-AUTO-RADIO

| | | | |
|---|---|---|---|
| Hildesheim | 93.— | Bremen | 120.— |
| Hamburg | 155.— | Mannh. UKW-MW | 155.— |
| Stuttgart | 165.— | Heidelberg | 180.— |
| Essen | 185.— | Frankfurt K | 235.— |
| Köln K automatic | 370.— | Kofferr. Derby 660 | 205.— |

6 Monate Werksgarantie auf alle Autoempfänger. Zubehör und Antennen für zahlreiche Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.

**Beispiel:**
Einbausatz VW 1200/1300 m. Lautspr. **DM 24.60**
Hirschmann- o. Bosch-Versenkantenne **DM 18.—**
Einbausatz Opel Rek. 67/Ford Taun. 67 **DM 25.—**



**DIVA,** Kofferempfänger mit UKW, MW, LW. 5 Drucktasten, 2 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb, 1 W Sparschaltung bei Kofferbetrieb. Auto- und Netzanschluß. **DM 148.—**
ab 5 Stück: **DM 143.—**

**RIVIERA** Omnimat 95800, Holzgehäuse mittelgrau, 4 Wellenbereiche, 3 UKW-Stationstasten, 4 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb. 11 Transistoren, 11 Dioden, 8 + 1 AM-, 13 FM-Kreise. **DM 242.—**
ab 5 Stück: **DM 235.—**
Autohalterung für obige Geräte: **DM 31.—**

**TELEFUNKEN-TONBANDGERÄTE**

| | | |
|---|---|---|
| Mgt. 200 | mit Verb.-Kabel und Leerspule | 233.— |
| Mgt. 201 | mit Verb.-Kabel und Leerspule | 260.— |
| Mgt. 203 | mit Verb.-Kabel und Leerspule | 375.— |
| Mgt. 300 | **einschließlich Mikrofon TD 300 Verbindungskabel, Leerspule** | 279.— |
| Mgt. 301 | mit gleichem Zubehör | 305.— |
| Mgt. 401 | **Kassettengerät mit Mikrofon, Kassette und Kabel** | 252.— |

Bei Tonbandgeräten wird ein GEMA-Urheberbetrag in Höhe von DM 5.— für die Type Mgt. 401 und DM 10.— für alle übrigen Geräte berechnet.

Nachnahmeversand an Händler und Fachverbraucher ab Aachen. Prospekte und weitere Angebote, auch über sämtliche Autoradio-Einbausätze auf Anfrage kostenlos.

**WOLFGANG KROLL,** Radiogroßhandlung, 51 Aachen, Postf. 865, Tel. 3 67 26

---

# Sonderangebot fabrikneuer Präzisions-Meßgeräte

**Demodulationsmeßgerät DKM 281**

zum Vergleich und zur Kontrolle von FM-Demodulatoren im Frequenzbereich 31—39 MHz auf Linearität und Mittenfrequenz. Mit Hilfe des geräteeigenen Frequenzmessers mit Quarzgenerator kann die Lage der Demodulationskennlinien genau ermittelt werden.

**Frequenz-Genauigkeit:** 2—$10^{-5}$ (Quarz)
Hub einstellbar 0 ± 25 kHz
**Abmessungen:** 550 x 350 x 370 mm
Gewicht ca. 30 kg **495.—**

**Dezimeterspannungsindikator DSI 612**

Ein Indikator zum Nachweis von UHF-Energie und Koaxleitungen in Verbindung mit einem Galvanometer. Frequenzbereich 500—3750 MHz. **95.—**

**Impulsverzögerer DT 1/5**

Das Gerät dient zur Verzögerung von Impulsen im Bereich von 0,1 uS—1 S. Es liefert nach Ablauf dieser Zeit ein Nadelimpuls und bei Verzögerungszeiten >1 uS, außerdem einen Rechteckimpuls, dessen Breite 1—10 uS zur Selektion von Signalen veränderlich ist. Kurzzeitverzögerung, Bereich: 0,1 uS, 1,2 uS und Stufen von 0,01 uS.

**Auslösung:** 0—100 kHz, Langzeitverzögerung, Bereich: 1 uS—2 uS in 6 Decaden.
**Einstellbarkeit:** stetig, Zeitmodulation $10^{-4}$
Auslösefolge 0—20 kHz
**Abmessungen:** 459 x 360 x 275 mm
Gewicht ca. 23 kg **750.—**

**Schwebungssummer**

Das Gerät liefert als Wechselstromquelle sinusförmige Meßspannungen im Bereich von 3 kHz—300 kHz. Bei einer Leistung bis 2 W Fehlergrenzen der Frequenz ± 2 %, Ausgang unsymmetrisch. **Ausgangsleistung:** Stufenlos regelbar max. 2 W bei Anpassungswiderstand 600 Ω. Klirrfaktor bei 1 W 1,5 %. Brummspannung 500 mV. HF-Restspannung 0,1 %.

**Abmessungen:** 480 x 270 x 250 mm
Gewicht ca. 12 kg **175.—**

**Absorbtionsfrequenzmesser AFM 1**

Frequenzbereich 300—1000 MHz. Genauigkeit 1 %, minimale Meßspannung 100 mV, max. Meßspannung 1,5 V. HF-Eingang 60 Ω.

**Abmessungen:** 308 x 233 x 195 mm
Gewicht 5 kg **198.—**

**Empfängermeßsender EMS 563**

Das Gerät dient zur Untersuchung am Empfänger im Frequenz-Bereich 1590—1910 MHz. Man kann ihm kontinuierlich einstellbare UHF-Spannungen an einem 70-Ω-Ausgang-Koaxkabel entnehmen. Weiter lassen sich Dämpfungsmessungen bis zu etwa 8 N durchführen.
Frequenz-Bereich 1590—1910 MHz. Unsicherheit der Frequenzmessung (± 1 ‰). Ausgangsspannung 5 uV—25 mV stetig regelbar. Fremdmodulation, Modulationsfrequenz 200—20000 Hz.
Amplituden und Frequenzmodulation
**Abmessungen:** 820 x 420 x 400 mm
Gewicht ca. 50 kg **720.—**

**Modulationskennlinienschreiber MKS 285**

Dient zum Abgleich von Frequ.-Modulatoren im Bereich von 30—40 MHz für Richtfunkgeräte. Röhren: B 13 S 6 = 13-cm-Kathodenstrahlrohr, EAA 91, 2 x ECC 81, ECC 82, ECH 81, 6 x EF 80, 3 x EF 86, 2 x EL 84, STA 85/10, EL 83. Netzanschluß 110/220 V. Das Gerät eignet sich z. B. als reiner Oszillograf oder für den Amateur nach kleinen Umbauten als Panorama-Adapter. Eingebautes 100-kHz-Quarz, elektronisch-stabilisiertes Netzteil usw. Das Gerät ist ein deutsches Erzeugnis, orig.-verpackt, kpl. mit Rö., Quarz u. deutschsprachigem Handbuch. **550.—**

**Spannungskonstanthalter Typ 250 FS**

Vollautomatischer, magnetischer Spannungsgleichhalter für Labor, Fernsehwerkstatt und Fernsehgeräte.

**Eingangsspannung:** 110/160/220/270 V umschaltbar

**Ausgangsspannung:** 220 V, die Ausgangsspannung wird auf 1,5 % genau eingehalten bei einer Eingangsspannungsschwankung von + 20 %—30 %.

**Leistung:** 225 W, Maße: 250 x 180 x 110 mm
Gewicht ca. 10 kg **94.50**

**Leistungsmeßsender LMS 522**

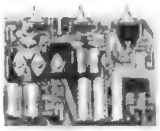
9—16 cm 5 W, 1900 MHz—3300 MHz in einem Bereich

**Ausgangsleistung:** max. 5 W, min. 1 W
**Abmessungen:** 840 x 355 x 510 mm
Gewicht ca. 58 kg **750.—**

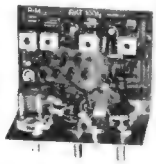
Nähere techn. Einzelheiten auf Anfr. Schaltbilder leihweise. Versand p. Nachn. ab Lager nur an den Fachhandel und Großverbraucher.

**WERNER CONRAD · 8452 Hirschau/Bay. · Fernsprecher: 09622/222 · FS 06-3805**

## IDEALE RIM-BAUSTEINE



**Hi-Fi-NF-Baugruppe 6 W, Type „RMV 6"**
Hi-Fi-Verstärker-Baustein mit getrennter Höhen- und Tiefenregelung, eisenloser Endstufe und transistorstabilisiertem Netzteil, ohne Netztrafo. Musikleistung: 8 W. Impedanz 5 Ω. Frequenzbereich: 30—20 000 Hz ± 1,5 dB. **14 Silizium-Trans.**, 2 Dioden. Erforderliche Stromversorgung: 24 V / 0,8 A. Maße: L 20 x B 15 mm. Kompletter Baustein mit Schaltplan, die Leiterplatte ist mit dem Bestückungsplan bedruckt, **betriebsfertig** ..... DM **179.—**
in **Bausatzform** ..... DM **148.—**



**KW-Superbaustein, Type „RKT 100 S"**
KW-Super-Baugruppe in gedruckter Schaltungstechnik zum Selbstbau von KW-Empfängern für Kopfhörerbetrieb und bei Verwendung eines Verstärkers bzw. NF-Bausteins auch für Lautsprecherbetrieb. Wellenbereiche: 80-, 40-, 20-m-Bänder. 4 Transistoren, 2 Dioden. Erforderliche Stromversorgung: 9 V / 8 mA. Maße: 75 x 95 x 47 mm.
**Baustein betriebsfertig** ..... DM **98.—**
Kompletter Baustein in **Bausatzform** ..... DM **79.—**
Weitere Einzelheiten in der neuen **RIM-Bausteinfibel.** Schaltungssammlung von Görler- und RIM-Funktionsbausteinen und -Bausteingruppen. DIN A 4-Format. DM 3.50. Nachnahme DM 5.20. Vorkasse Ausland (Postscheckkonto München 137 53) DM 4.10

**RADIO-RIM** **Abt. F. 3**
**8 München 15, Bayerstr. 25, Telefon (08 11) 55 72 21**
FS 52 81 66 rarim d

## Neu! Kein Ärger mit Batterien

mehr, wenn Sie zu Hause mit Ihrem Transistorradio hören. Wie eine Dauer-Batterie speist das kleine Netzgerät „ELEKTRO-KNIRPS" Ihren Radio. Mit 2 m Doppelleitung verbinden Sie den KNIRPS, der in der Steckdose steckt, mit Ihrem Taschenempfänger oder Mittelklasse-Kofferradio. Jetzt für **75 mA** bei ca. 9 Volt! 5 x 5 x 4 cm, 180 g. Nettopreis mit 6monatlicher Garantie **DM 9.20**

## Breitband-NF-Verstärker V 3 W

Ein eisenloser NF-Verst. mit komplem. Endstufe. Frequenzgang 40 Hz bis 40 kHz, max. Ausgangsleistung 2,7 W an 5 Ω, Klirrf. 1000 Hz/1 W = 2 %, Eingangsspannung ca. 2,5 mV, Größe nur 7 x 5 x 1,5 cm, Gewicht = 60 g Nettopreis **DM 19.50**

HÜTTER **Willy Hütter KG, 85 Nürnberg 7, Mathildenstraße 42**

Sie sollten ihn farbig sehen und sich überzeugen wie preisgünstig er ist!

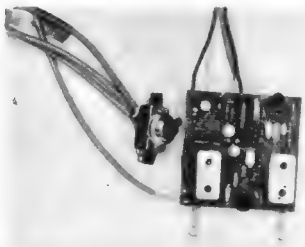
Bitte fordern Sie Prospekt.

## Selbst aufbauen! Prüf- und Meßplatz nach Maß

ganz einfach mit dem ENSSLIN-Arbeitstisch F nach dem Baustein-Prinzip. Auf der großen, kunststoffbelegten Platte werden Aufsätze mit Fächern, Instrumentenplatten oder Kleinteilebehältern verschraubt. Unter der Arbeitsfläche hängen je nach Funktion bis zu 6 Schubkastenblöcke.

**ENSSLIN**
Holzbearbeitungswerk 708 Aalen
Telefon 07361/2089

**Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)**
Größe 60 x 60 x 20 mm
Hohe NF-Verstärkung spielfertig abgeglichen. Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis DM 34.–



B. G. M.

**Bandfilter**
Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

**Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile**
7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

# Transistortechnik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Transistor-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie Ihre Transistorgeräte (Empfänger, Verstärker, Meßsender Prüfgeräte, Superhet und viele andere) selbst bauen? Wollen Sie solche Dinge reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?
Durch den hochinteressanten Fernlehrgang „Radio-Transistor-Praxis" bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie lernen auf neuartige und außergewöhnliche Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Viele hundert Bauteile erhalten Sie neben dem schriftlichen Lehrmaterial. Sie bauen daraus unter Anleitung erfahrener Fachlehrer hochwertige Transistorgeräte auf. Vorkenntnisse brauchen Sie nicht. Wenn Sie solche besitzen oder sogar Radio-Fachmann sind, können Sie durch diesen Lehrgang Ihre Kenntnisse vervollkommnen und zu einem gewissen Abschluß bringen
Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zuschicken.

**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. T 4 D, 28 Bremen, 17, Postfach**

## GUTSCHEIN

**Diese interessante Broschüre erhalten Sie kostenlos!**
**„Radio-Transistor-Praxis"**

Name:

Anschrift

Ich bitte um kostenlose und unverbindliche Zusendung der vorgenannten Broschüre

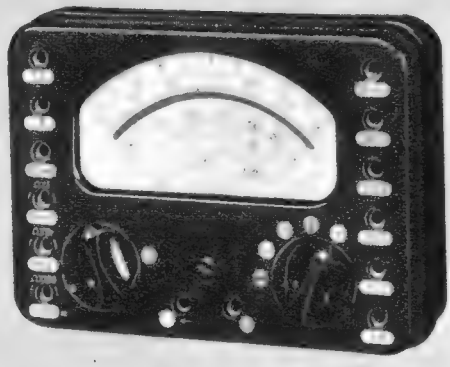
## Lehmann electronic Halbleiter-Prüfgerät HST 1

**für Transistoren, Dioden Gleichrichter, Widerstände**
Ein ideales Prüfgerät für Ihren Transistorgeräte-Service.
Sekundenschnelle Aussage über:
Kurzschluß — Unterbrechung,
Germanium — Silizium, PNP — NPN.
Messung der wichtigsten Daten wie:
Stromverstärkung B (0...1200),
Sperrströme $I_{CES}$, $I_{CEO}$.

**Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST.**
Fordern Sie bitte Prospekt an!

**EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE**
**6784 THALEISCHWEILER / PFALZ · TELEFON 06334/267**

metrix mit



messen

**Multimeter 462**

20 000 Ω/V ⎓ und ∿
Spannungen : ⎓ und ∿ bis 1 000 V
Ströme : ⎓ und ∿ bis 5 A
mit Überlastungsschutz
Widerstände : bis 10 MΩ

**Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen** Postfach Tel. 78.43.61

**Werksvertretungen :** Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

metrix

COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

CRAMOLIN ff

reinigt
konserviert
Kontakte

R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

**NEUERSCHEINUNG**

**TRANSISTOR-VERGLEICHS-TABELLE**

kurz - aktuell - zuverlässig

Preis DM 2.75
+ Nachnahmespesen

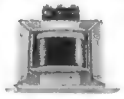
In allen größeren Fachgeschäften oder durch

**TVT-Vertr. W. Nolde, 806 Dachau, Augsburger Str. 46**

Rimpex **OHG Import-Export-Großvertrieb**

**Auszug aus Sonder-Katalog** **Nachnahmeversand**
**Mengenrabatte !**

**Kräftiger Hubmagnet** 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.–**



**Görler-Bausteine,** Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50**
Transistor-FM-ZF-Verstärker **DM 29.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50**. Näheres s. Katalog
**Heiztrafo,** 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**, 6 od. 4 W **DM 1.50**
**Batterie-Ladegerät** 6 bis 12 V/4 A **DM 25.—**
AF 106 **DM 2.15,** AC 122 **DM 1.35** usw.
**Stahl-Akkus,** 15,7 x 9,5 mm, 1,26 V **DM 1.50**

**220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore,** mit Schnecke 30 W **DM 5.–**, 40 W **DM 6.–**, 60 W **DM 20.–**

**Aufzugsmotor** 220 V∿-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–, Hubmagnet** 12 V⎓ **DM 1.50**
220 V∿ **DM 3.–, Relais** 220 V∿ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**

**HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz** **DM 3.85**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos !

**2 Hamburg 52, Postfach 129, Grottenstraße 24—26, Tel. 82 71 37**

**UNIVERSAL-NETZGERÄT** **(Type NG 164/300)**

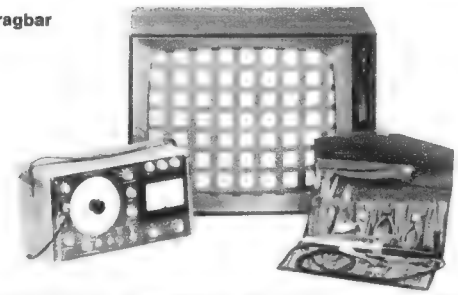
**Das Netzteil für div. verschiedene Verwendungszwecke**

Das Netzspeisegerät für batteriebetriebene Kofferradio – Kleintonbandgeräte, Wechsel- und Funksprechanlagen mit einer Leistung bis zu 300 mA. Techn. Daten: 220 Volt Wechselstrom, sec.-seitig drei verschiedene Grundspannungen 6–7,5–9 Volt **umschaltbar,** Leistungstransistor, Zenerdioden, 2 Elkos, Kleinblockgleichrichter – auf gedruckter Schaltung. Die Einspeisung der anzuschließenden Geräte erfolgt über eine Adapterkupplung mit verschiedenen Adapteranschlußkabeln.

**KRAUSKOPF-ELECTRONIC** Elektronischer Gerätebau
**7541 Neuenbürg/Württ., Postfach 110** · 7531 Büchenbronn/Pforzheim

**Universal-** *Prüf- und Testgerät für*
*TV-TESTER* **UKW-VHF-UHF**

**Tragbar** **Type TR-0609/A**



**Ein CARAMANT-Qualitäts-Erzeugnis**

Die formschöne Ausführung, gepaart mit stabilem mechanischen Aufbau, sichert mit solider Elektronik Funktion und lange Lebensdauer. Infolge des geringen Gewichtes (etwa 9 kg) und den kompakten Dimensionen kann dieses Gerät nicht nur in den Reparatur-Werkstätten, sondern auch beim Kunden, bei dem im Hause zu leistenden Servicedienst angewendet werden. Durch seine elektrische Konzeption eignet es sich zur Prüfung und Reparatur aller Stufen von Fernsehgeräten sowie AM- und FM-Empfangsgeräten. Das Gerät enthält einen den CCIR- und OIRT-Fernsehnormen entsprechenden Hochfrequenz-Signalgenerator, einen Bildmustergenerator, einen AM/FM-Oszillator, einen Hochfrequenz- und Hochspannungs-Röhrenvoltmeter, einen Kristallkalibrator und überdies noch ein komplettes Werkzeugbesteck sowie Meßzubehör.

(Eigene Service-Werkstatt)

Lieferung auch durch den autorisierten Fachhandel

**DM 1290.–**

**CARAMANT Gesellschaft für Technik und Industrie mbH, 62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postf. 1145, Tel. (0 61 21) 30 50 40, FS 4-186 508 cmtd**

# CHINAGLIA

Mod. **LAVAREDO** 40 000 Ω/V≃ 1 Jahr Garantie

**Eigenschaften:**

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 17,5 µA/5 kΩ
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 40 000 Ω/V≃
- Spiegelfluchtlichtskala 2farbig
- 52 effektive Meßbereiche
- Wechselstrommessung bis 3 A
- Widerstandsmeßbereich bis 200 MΩ **unabhängig vom Netz**
- Batterien auswechselb., ohne das Gerät zu öffnen
- Drehschalter für Einstellung AV=/V~/Ω/A~/pF

**Preis:** **DM 158.50** kpl. mit Tasche und allen Prüfschn.

**NEU!**

- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Kapazitätsmesser (5 Meßbereiche) Ablesung ab 100 pF bis 1000 µF

**Abmessungen:** 150 x 95 x 50 mm, ca. 620 g

**Meßbereiche:**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Volt = | 250 mV | 1,2 V | 3 V | 12 V | 30 V | 120 V | 300 V | 1200 V | (3000 V) (30 000 V) |
| Volt ~ | | 1,2 V | 3 V | 12 V | 30 V | 120 V | 300 V | 1200 V | (3000 V) |
| Ampere = | 30 µA | 300 µA | 3 mA | 30 mA | 0,3 A | 3 A | | | |
| Ampere ~ | | 300 µA | 3 mA | 30 mA | 0,3 A | 3 A | | | |
| Dezibel | | — 20 + 10 | | — 8 + 22 | 0 + 30 | + 12 + 42 | | + 20 + 50 | + 32 + 62 |
| NF-Volt | 1,2 V | 3 V | | 12 V | 30 V | 120 V | | 300 V | 1200 V |
| Ω Skalenende | 20 kΩ | 200 kΩ | | 2 MΩ | 20 MΩ | 200 MΩ | | | |
| Skalenmitte | 75 Ω | 750 Ω | | 7,5 kΩ | 75 kΩ | 750 kΩ | | | |
| pF | 50 000 pF | 500 000 pF | | | | | | | |
| µF (ballist. Methode) | 10 µF | 100 µF | | 1000 µF | | | | | |

Auf Wunsch lieferbar: Tastkopf 3 kV (≃)
Tastkopf 30 kV (=)

## J. AMATO

**8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28 — Telefon (0 81 71) 6 02 25**

---

**ACHTUNG!** *Telecon*-Sprechfunkgerät **für Fahrzeuge** im 27-MHz-Band

**ganz neu!**

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

● **Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!**
● **14 Transistoren!** ● **2 Kanäle!**

**Preis DM 980.- (1 Kanal bequarzt!) mit Einbauzubehör**

**Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:**

| | |
|---|---|
| **Hessen, Rheinland-Pfalz:** | Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26 |
| **Saar:** | Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1 Gersweiler Str. 33—35, Tel. 06 81/4 64 56 |
| **Bayern:** | Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75 |
| **Nordrhein-Westfalen:** | Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 31 63 91 |
| **Baden-Württemberg:** | Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80 |
| **Berlin:** | Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07 |
| **Niedersachsen, Schleswig-Holstein:** | TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2, Tel. 67 48 94 |
| **Schweiz:** | Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 57 12 47 |

---

**Mail-Order - S. B. Katalog Versand**

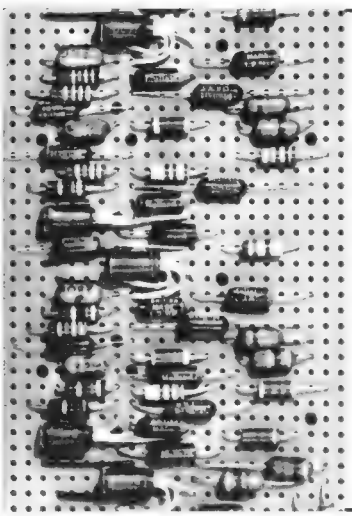
**Wir liefern Importware folgender Firmen:**

| | |
|---|---|
| SANYO | Transistor-Radio Tonbandgeräte |
| SONY | Fernsehgeräte volltransistorisiert |
| Sharp | Haushaltsgeräte Transistorgeräte |
| AIWA | Transistor-Radio Tonbandgeräte |
| Marwent | Auto-Ring-Antennen |
| NOVEL | Wechsel sprechanlagen |

**Fordern Sie unverbindlich Katalog an.**

**Karlheinz Badstein, Import und Spezialversand,**
**6 Frankfurt/Main, Hohenstauffenstr. 9, Tel. 0611/231663**

---



**Das Grundelement des VEROBOARD-Verdrahtungssystems ist eine mit parallelen Kupferstreifen und einem gleichmäßigen Lochraster versehene Hartpapierplatte. Die zu schaltenden Bauteile werden nach einem vorher festgelegten Lageplan in die Löcher eingesteckt und auf der Gegenseite mit den bereits mit Flußmittel versehenen Leiterbahnen verlötet. Das VEROBOARD-System schließt eine Lücke zwischen der althergebrachten Chassisbauweise und der Technik der gedruckten Schaltung. Anwendung findet es bei Entwicklungsarbeiten und der Fertigung von kleinen und mittleren Serien.**

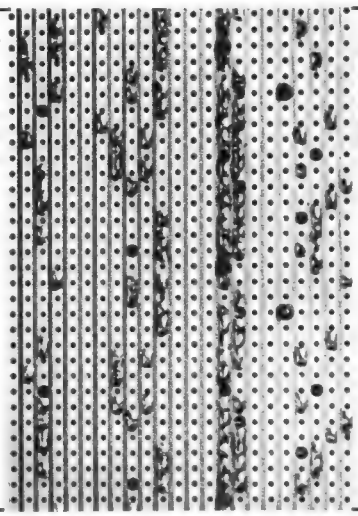
**60 verschiedene Plattenformen und viele Zubehörteile preisgünstig bei postwendender Auslieferung ab Lager Bremen.**

**Prospekte und Preislisten von unserer Abt. 9 F**

## VERO ELECTRONICS LTD.

**Deutsche Zweigniederlassung**

**28 Bremen 1, Dobbenweg 7, Telefon (0421) 303369**



vero board

VER-DRAHTUNGS-SYSTEM

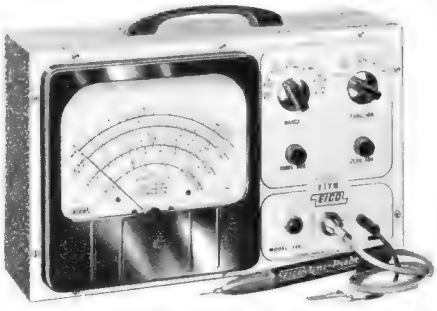
**Bewährte**

**EICO**

**Röhrenvoltmeter**

EICO Röhrenvoltmeter Modell 222
mit umschaltbarem Tastkopf
**Bausatz: DM 179.-**
**betriebsfertig: DM 239.-**

EICO Röhrenvoltmeter Modell 232
mit umschaltbarem Tastkopf
**Bausatz: DM 175.-**
**betriebsfertig: DM 235.-**



EICO Röhrenvoltmeter 249 de Luxe
mit umschaltbarem Tastkopf
**Bausatz: DM 239.-**
**betriebsfertig: DM 299.-**

**TEHAKA** 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
**Fordern Sie neuen**
**EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an**



## Das sind Preise!

**Fernsehgeräte**
KUBA/IMPERIAL
Sorrent 1823 499.—
Manuela 1723 647.90
Imperial 1723 937.65
BLAUPUNKT
Cortina 74230 NN 694.93
GRAETZ
Markgraf 603 499.—
Pfalzgraf 802 530.—
Landgraf 920 540.—
Markgraf-G 805 575.—
Gouverneur-G 825 699.—
Burggraf-G 845 NN 980.—
Reichsgraf 863 870.20
Mandarin 813 752.50
Excellenz 833 787.55
Maharani-G 885 1658.70
LOEWE
Optimat 63051 560.—
Armada 53007 580.—
NORDMENDE
Weltklasse 518.—
Hamlet 15 583.55
Panorama 15 667.75
Präsident 15 855.—
Falstaff 16 575.—
Panorama 16 599.—
Condor 14 732.45
Ambassador 14 855.—
Cabinet 15 783.23
Roland 15 767.84
Condor 15 808.83
Ambassador 15 953.56
Roland 16 761.90
PHILIPS
Tizian-Luxus 525.—
Michelangelo 645.15
Tizian-Vitrine 693.82
TELEFUNKEN
FE 2000 L 525.—

**Musiktruhen**
NORDMENDE
Caruso-Stereo 361.—
Menuett-Stereo 476.10
Cosima Stereo 424.65
Cosima Stereo NN 494.19
Cosino Stereo NN 697.30
Isabella-Stereo 960.45
ROSITA
Juno-Stereo, 124 x 82 x 39 395.—
Opal 66, 97,5 x 76 x 38 290.—

**Rundfunkgeräte**
GRAETZ
Komtess 03-C NN 220.90
Chanson 02-C 169.10
Comedia 05-C NN 235.15
Fantasia LD 1318 331.55
NORDMENDE
Kadett M 2000 170.05
Elektra 192.85
Turandot 214.70
Rigoletto 229.90
Skandia NN 235.60
Parsifal-St. 364.80
Fidelio-Stereo 321.10
Tannhäuser-8004 H St. 459.80
PHILIPS
Philetta B2D53A 146.—
Pallas-Stereo NN 329.18
Jupiter-Stereo NN 365.75

**Steuergeräte**
PHILIPS
Capella Tonmeister m. 2 Lautsprchbox. 720.—
NORDMENDE
St.-Gerät-St. 3004 395.—
Lautsprcherb. LB 30 96.—

**Koffergeräte**
NORDMENDE
Clipper MU 83.—
Mikrobox UM 49 m 99.70
Stradella UM 49 m 139.—
Transita-Royal 201.40
Transita TS deluxe 266.—
Globetrotter 398.—
Transita Export 206.—
AKKORD
Autotrans. 715 UM 122.45
TELEFUNKEN
Bajazzo TS 3611 252.70
PHILIPS
Annette 64/65 199.50
Nicolette 64/65 135.85
Nicolette de Luxe 154.85
SCHAUB-LORENZ
Amigo T 50 K/L 161.98
Weekend T 70 219.65

**Autoradio**
BLAUPUNKT
Hildesheim 93.—
Bremen 112.—
Essen 179.—
Hamburg 150.—
Stuttgart 161.—
Heidelberg 195.—
Frankfurt 234.—
Köln 339.—

**Tonbandgeräte**
TELEFUNKEN
M 105 299.—
M 200 247.—
M 201 265.—
M 203 395.—
Automatic 185 267.33
M 300 m. Mikr. 289.—
M 301 m. Mikr. 327.80
M 401 266.20
PHILIPS-Tonbandgeräte
RK 12 178.—
RK 12 m. Mikr. 198.—
RK 25 281.—
RK 65 445.—
3301 Cassetten-Recorder 201.—
PHILIPS-Phono WK 80 m. Verst. 171.—
SK 5 oder 6 L 46.55
AG 4000 81.—
SK 54 m. Verst. 108.80
HARTING
10er Wechsler 45.60
dito, im Koffer 56.—

**PE-Hi-Fi-Stereo-Anlagen**
Plattensp. PE 33 studio m. Magn.-Syst. PE 9000/2 272.16
Luxus-Zarge 33 69.12
Hi-Fi-Stereo-Verstärker HSV 60 835.16
LB-30 Lautsprecher-box 196.—
Plattenspieler PE 34 Hi-Fi mit PE 9000/2 200.16
Luxus-Zarge 34 69.12

**Stereo-Verstärker**
HSV 20 T 344.88
Lautsprecherbox LB 20 T 128.16
NOGOTON-Converter UHF GC 61 TA 72.—

**Tiefkühltruhen**
BBC T 180 660.—
BBC T 380 999.—
BBC T 470 1030.—

**Wäscheschleudern**
EBD 3 kg 82.—
Zimmermann und Frauenlob 3 kg 115.—
Juwel 203 4 kg 111.25

**Waschmaschinen**
AEG Turnamat 880.—
AEG Turna 710.—
ZIMMERMANN
CI 31, 3 kg 480.—

**Heißwassergeräte**
Eltronette, 5 l 113.—
AEG-Thermofix 105.—

**Staubsauger**
Moulinex Nr. 2 45.—
Moulinex Nr. 4 77.—
AEG Vampyrette 87.40
AEG Vampyrette de Luxe 95.—
Progress Minor G 108.75

**AEG-Heimwerker**
WS B 1 160.50
WS B 2 186.75
WS SB 2 258.—
WK B 1 276.75
WK B 1 T 321.—
WK B 2 T 347.25
WKS B 2 T 420.—
WHS SB 2 T 768.—

**AEG-Bohrmaschinen**
Antriebsm. B 1 126.75
Antriebsm. SB 2 221.25
Antriebsm. B 2 153.—
Antriebsm. SB 1 96.—

Fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Beachten Sie meine Reparatur-Materialanzeigen. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke gegen eine Schutzgebühr von DM 1.— in Briefmarken erhältlich. Bitte genaue angemeldete Fachgewerbebezeichnung angeben und bestätigen. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.— frachtfrei.

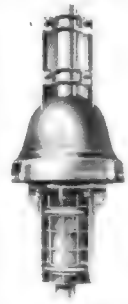
**RAEL-NORD-Großhandelshaus** — Inhaber H. Wyluda
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (04 71) 4 44 86



## CDR-ANTENNEN-ROTORE

**Neue Modelle aus USA**

für erstklassigen Stereo- und Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:



**TR-10** Richtungswahl durch Handtaste **DM 131.—**
**TR 2 C** Richtungswahl durch Handtaste **DM 191.—**
**AR 22 R** Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 216.—**
**TR 44** für Spezialantennen und kommerzielle Dienste **DM 385.—**
Volle Werksgarantie.
— **Rabatte für Wiederverkäufer** —
**Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.**

**R. SCHÜNEMANN** Funk- und Meßgeräte
**1 BERLIN 47,** Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79



**Drahtlose Nachrichtentechnik Ing.-Büro K. Brunner**
**Aus unserem Programm:**
**minifunk 1002 S** (FTZ-Nr. K 552/65-postgeprüft)
- 1,6-Watt-Gerät für universellen Einsatz als Handfunksprechgerät mit eingebauter Teleskopantenne und als Fahrzeugstation mit zugelassener Autoantenne GY 12.
- Maximale Ausnutzung der Leistungsgrenzen.
- 13 Transistoren · eingebauter Tonruf · Batterieanzeige · mechanisches Filter im Empfänger · Rauschsperre · 2 schaltbare Kanäle · usw. · Batterieanschluß(-Pol an Masse).

5-Watt-Funksprechgerät **WT 5000 S,** mit 5 schaltbaren Kanälen · Tonruf · separatem Mikrofon · eingebauter Lautsprecher · Außenantennen- und Netzanschluß · eingebauter Batteriesatz.
**Leistungsverstärker LA 20** als Nachsetzer für Hand- u. Funksprechgeräte kleiner Leistungen. Ansteuerbar mit Geräten ab 100 mW – gibt 20 Watt Output. Einfacher Anschluß über ein Kabel.
Betrieb am Netz (Netzteil eingebaut) oder über einen Trans.-Spannungswandler z. B. i. Fahrzeug.
Frequenzvariabler Oszillator, geeicht, temperaturkompensiert, als Zusatz zu quarzgesteuerten Handfunksprechgeräten.
Verbindung mit dem Funksprechgerät durch Kabel.
Spezialmikrofone für Sprachübertragung mit besonderem Frequenzgang.
Durch höhere Verständlichkeit und größeren Modulationsgrad – Reichweitenzuwachs.
Kapsel aus unzerbrechlichem Kunststoff.
Lieferung in verschiedenen Ausführungen für alle Hand- und Funksprechgerätefabrikate.
Fahrzeugantennen angepaßt auf 27 oder 28 MHz. Mit Klemmbefestigung, Loading-Coil (Spule) im unteren Teil des Antennenstabes oder Fiberglasantenne GY 12 mit Montagefuß für Festinstallation, inklusive Kabel.

– Verkauf – Informationen – Kundendienst –

**ING.-BÜRO K. BRUNNER, 6233 Kelkheim/Ts.,** Frankfurter Str. 29, Postf. 221. **Anruf:** 0 61 95/42 35 (wegen noch fehlendem Queranschluß zum Büro ist das Telefon vorerst nur von 8–13 Uhr besetzt).



**1966/67**
**TONBANDGERÄTE**
**HIFI-STEREO-ANLAGEN**
**sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm**

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

**E. KASSUBEK K.G.**
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

## REKORDLOCHER

**In 1½ Min.** werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, von DM 11.– bis DM 58.30

**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

---

## *Gratis — unverbindlich*

übersenden wir Ihnen auf Anforderung unsere umfangreiche Preisliste für:

**Fernseh-, Rundfunk-, Phono- Tonband-, Stereo- und Elektrogeräte, Autoradios, Antennen und Zubehör, Foto-Optik, Batterien (auch Japanware)**

## *Keine Nebenkosten*

denn wir liefern fracht- und verpackungsfrei — versichert per Expreß und Post.
Jeder Preisliste liegt ein **Gutschein** bei.

**JURGEN HÖKE — Großhandel, 2 Hamburg 63**
Alsterkrugchaussee 578 u. 592, Ruf 599163 u. 505821

---

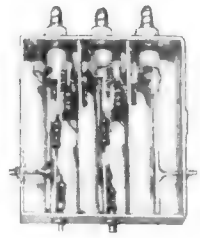
# SCHRADER ELECTRONICA

**bringt als erster einen Transistor-Antennenverstärker mit elektronischer Abstimmung für das gesamte UHF-Band**

**Zugleich geeignet für Farbfernseh-Empfang** — **Ausführung für Mastmontage**

Jetzt ist es möglich, mit einem einzigen Verstärker alle zu empfangenden Sender von Kanal 21 bis einschließlich 60 zu verstärken, wodurch ein besseres Bild gewährleistet ist. Für alle Arten Antennenkabel geeignet.

Verstärkerkästchen für Mastmontage

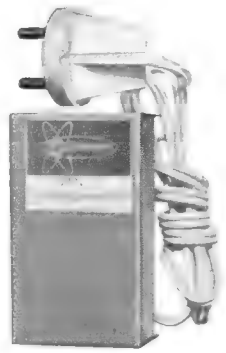


Antennenverstärker Dreikammersystem versilbert

Technische Daten:

- UHF-Regelverstärker, Type RB 45; Verstärkung 17...20 dB; Rauschzahl 4...6 KT₀; Bandbreite 20...30 MHz.
  Preis einschließlich Netz- und Regeleinheit **f 198.— brutto**
- UHF-Verstärker mit fester Abstimmung auf drei nebeneinanderliegenden Kanälen, Type KB 45; Verstärkung 18...20 dB; Rauschzahl 4...6 KT₀; Bandbreite 20...30 MHz.
  Preis einschließlich Netzteil **f 125.— brutto**
- VHF-Breitbandverstärker, Type B 123; Verstärkung 16 dB; Rauschzahl 5 KT₀; Breitband 30...230 MHz.
  Preis einschließlich Netzteil **f 125.— brutto**

Netzteil 12 V



Möchten Sie mehr hierüber erfahren? Bitte rufen Sie uns an oder schreiben Sie uns betreffs näherer Angaben. Wir haben täglich Vorführungen!

Schrader

*electronica* **MESS- UND REGELTECHNIK**

Fabrik: Ternatestraat 1 — Amsterdam-(O.)
Postfach 4083 — Ruf (0 20) 94 42 85

---

# JUSTUS SCHÄFER
## Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

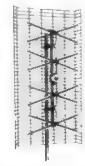
**Durch zukunftssichere Antennen für Schwarzweiß und Farbe sind auch Sie immer aktuell.**

Stolle

**HC-Antennen K 21-60**

**NEU!**
HC-23 Gew. 10,5 dB **24.50**
HC-43 Gew. 12,5 dB **34.–**
HC-91 Gew. 15 dB **48.70**

**Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60**
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 23.50**
Sondernachlaß 10% ab 5 Stück)



**Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60**
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 33.35**

| Stolle VHF-Ant. K 5-12 | | Fuba VHF-Ant. K 5-12 | |
|---|---|---|---|
| 4 El. (Verp. 4 St.) . . . à | 7.35 | 4 El. (Verp. 4 St.) K. 8-11 à | 8.45 |
| 6 El. 7,5 dB Gew. gem. . | 13.70 | 6 El. (Verp. 2 St.) K. 8-11 à | 14.50 |
| 10 El. 9,5 dB Gew. gem. . | 19.75 | 10 El. (Verp. 2 St.) K. 5-11 à | 21.90 |
| 13 El. 11 dB Gew. gem. . | 26.70 | 13 El. (Bayern) K. 8-12 | 29.10 |

**Stolle Multipl. K 21-60**
LAG 13/45 11 dB Gew. n. **27.50**
LAG 19/45 12 dB Gew. n. **38.–**
LAG 27/45 13,5 dB Gew. n. **47.–**

**Fuba Antennen-Wahl-Schalter AWS 001**
erlaubt aus einer Anord. v. 5 versch. Ant. jeweils immer eine allein verlustl. auf die Ableitung zu schalten. **73.45**

**Fuba System UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)**
XC 11 7,5–9,5 dB **14.–** XC 43 D Gew. 10–14 dB **34.50**
XC 23 D 8,5–12,5 dB **24.75** XC 91 D Gew. 11,5–17,5 dB **49.–**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21–28, K 21–37, K 21–48

| Fuba Antennen-Weichen | | Stolle Antenn.-Filter | |
|---|---|---|---|
| AKF 561 60 Ω oben . . . | 9.25 | KF 240 oben . . . . | DM 7.65 |
| AKF 763 unten . . . | 6.50 | TF 240 unten . . . . | DM 4.72 |
| AKF 501 240 Ω oben . . . | 8.– | KF 60 oben . . . . | DM 8.10 |
| AKF 703 unten . . . | 5.75 | TF 60 unten . . . . | DM 5.85 |

**Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12**
7 Element Praktika Type 4383 **DM 14.10**
10 Element Praktika Type 4385 **DM 18.60**
12 Element Super-Praktiko Type 4389 **DM 26.50**

**Sonderangebot**
**Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60**
18 Element Praktika Type 4591 **DM 20.90**
25 Element Praktika Type 4592 **DM 31.20**
Kathr. Mastweichen 240 Ohm 5524/S **DM 7.20**
Kathr. Nuvistor-Verst. Bd. III od. IV **DM 50.60**

**Restposten** **Schlagerpreise von Schäfer!**

**Mehr Gewinn in DM und dB**
Gitterantennen 8-V-Strahler . . . . . **DM 17.50**
Yagi-Antennen fuba 16 El. K 21-37 . . **DM 20.80**
Stolle Multipl. Antennen LAG 28/45 K 21-60 netto **DM 28.50**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 18 K 21-60 **DM 25.–**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 24 K 21-60 **DM 29.50**

**Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle**
Band 240 Ω versilbert % **14.30** Schlauch 240 Ω versilbert % **24.–**
Band 240 Ω versilb.verst. % **16.50** Schaumstoff 240 Ω versilb. % **28.–**
Stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel % **50.–**
Fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm ⌀ versilbert % **58.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ⌀ dämpf.-arm % **65.–**

Bitte beachten Sie: Preisgünstiges Montage-Zubehör

**Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!**
Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

| | DM | | DM | | DM | | DM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DY 86 | 4.64 | ECH 81 | 4.29 | EL 84 | 3.54 | PCH 200 | 5.51 |
| EAA 91 | 3.36 | ECH 84 | 5.51 | EM 84 | 3.89 | PCL 84 | 6.15 |
| EAF 801 | 4.29 | EC 92 | 3.19 | EM 87 | 4.29 | PCL 85 | 6.15 |
| EABC 80 | 4.29 | ECL 80 | 5.51 | PC 86 | 7.71 | PCL 86 | 6.15 |
| EBC 41 | 4.64 | ECL 82 | 5.80 | PC 88 | 7.89 | PL 36 | 9.45 |
| EBC 91 | 3.71 | ECL 86 | 6.15 | EF 93 | 3.89 | PL 84 | 4.93 |
| EC 86 | 7.71 | EF 80 | 4.– | PC 92 | 3.19 | PL 500 | 9.69 |
| ECC 81 | 4.93 | EF 83 | 4.95 | PC 93 | 9.98 | PY 83 | 5.51 |
| ECC 83 | 4.64 | EF 85 | 4.29 | PCC 88 | 7.71 | PY 88 | 5.51 |
| ECC 82 | 4.64 | EF 86 | 4.93 | PCF 80 | 5.51 | UABC 80 | 4.52 |
| ECC 85 | 4.64 | EF 183 | 5.51 | PCF 82 | 5.51 | UCH 42 | 6.09 |

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

**Valvo-Bildröhren,** fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A 59-11 W | 144 DM | AW 43-80 | 93 DM | AW 53-88 | 123 DM | MW 43-96 | 96 DM |
| A 59-12 W | 144 DM | AW 43-88 | 90 DM | AW 59-90 | 126 DM | MW 53-20 | 162 DM |
| A 59-16 W | 144 DM | AW 53-80 | 129 DM | AW 59-91 | 126 DM | MW 53-80 | 138 DM |

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.95**

**Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**

**Für die Werkstatt:** Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto
Kontakt-Spray 72 DM 6.75 netto

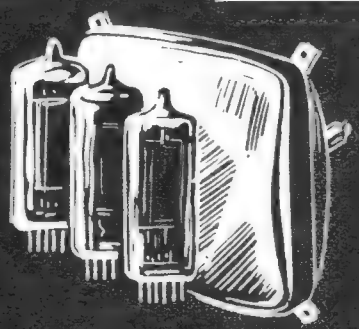
Fuba **Auto-Antennen** für alle Autotypen vorrätig:
VW-Ant. KSA 6116 S **16.50** netto AFA 2516 **25.30** netto

**Gemeinschafts-Antennen** mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland.
Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.
Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30-17.30 Bis 31.12.1966 sonnabends: 8.00-12.30

# JUSTUS SCHÄFER
**Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN**
Ouerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

**RÖHREN** HALBLEITER



RSD

Dieses Zeichen bürgt für

**Qualität!**

RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer — niedrige Preise!
6 Monate Garantie!
Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise finden Sie in unserer Liste F 66-2

**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**
Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13623

## telefix-Transistor-Signalverfolger TS 11-06

**DM 98.20 mit 1 Tastspitze**

Technische Daten:

Betriebsspannung: 9 Volt, eingebaute Batterie
Betriebsarten: NF und HF
Empfindlichkeit: 5 mV
Zubehör: 1 Tastspitze

Durch Umschalten können auch modulierte HF-Signale demoduliert und hörbar gemacht werden.

Verwendbarkeit: Fehlersuche durch Eingrenzen der defekten Stufe.

**telefix** Spezialversand für den Fachhandel

**Walter Mair & Co. KG, 8 München 60, Postfach 345**

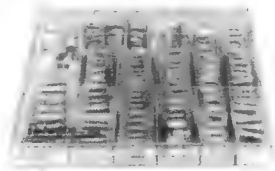
Fordern Sie unser gesamtes Verkaufsprogramm an.
Lieferbedingungen: Versand auf Kosten und Gefahr des Empfängers. Lieferung der Verpackung zu den Selbstkosten. Lieferung erfolgt per Nachnahme mit 4 % **Skonto.**

**Industriepreisstaffel für 1000-V-Rollkondensatoren**

**Hyraldit 1000-V-Rollkondensator**

| Stück | 1-24 | ab 25 | ab 50 | ab 100 |
|---|---|---|---|---|
| 470 pF | —.34 | —.30 | —.26 | —.23 |
| 680 | —.34 | —.30 | —.26 | —.23 |
| 1000 | —.34 | —.30 | —.26 | —.23 |
| 1500 | —.34 | —.30 | —.26 | —.23 |
| 2200 | —.36 | —.32 | —.27 | —.24 |
| 3300 | —.37 | —.33 | —.28 | —.24 |
| 4700 | —.38 | —.34 | —.29 | —.25 |
| 6800 | —.40 | —.35 | —.30 | —.25 |
| 0,01 uF | —.42 | —.37 | —.31 | —.27 |
| 0,015 | —.48 | —.41 | —.35 | —.30 |
| 0,022 | —.54 | —.47 | —.39 | —.33 |
| 0,027 | —.60 | —.53 | —.45 | —.38 |
| 0,033 | —.60 | —.53 | —.45 | —.38 |
| 0,047 | —.75 | —.67 | —.58 | —.50 |
| 0,056 | —.90 | —.78 | —.70 | —.58 |
| 0,068 | —.90 | —.78 | —.70 | —.58 |
| 0,1 * | 1.20 | —.95 | —.80 | —.72 |

* Hydraphan
Mindestmenge 5 Stück pro W.

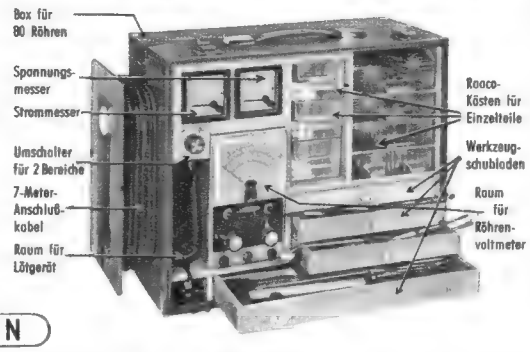


Kundendienstkassette mit 150 St. (mit 15 auswechselbaren Fächern) 1000-V-Rollkondensat. nur DM **72.-**



**BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt**

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel

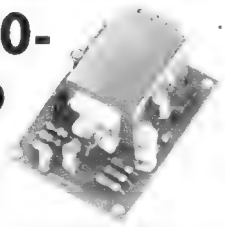



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032



**ASCO-TV6**



...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

**ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG**
**7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.**



**FSG-Bildröhren**

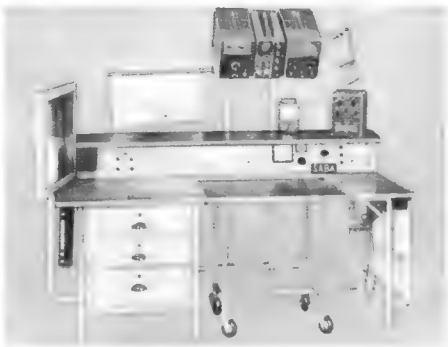
systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken**
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30



*Rationalisierung* der Fachwerkstatt durch den



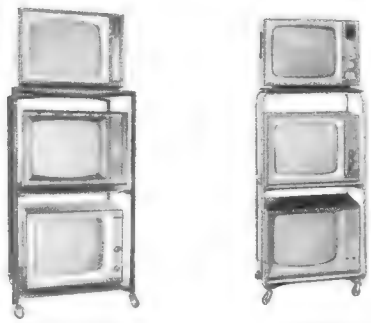
**Service-Tisch**

(Entwicklung SABA-Werke)

**Drehstühle**
**Leuchtlupen**
**Meßgeräte**

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!

**Fernsehständer**

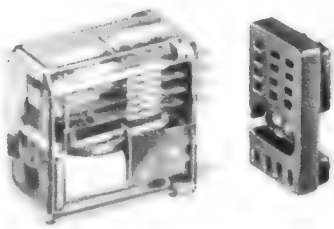


Vierkant schwarz — verchromt

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 252511 · FS 2-15159



**Relais Zettler**

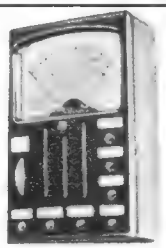


MUNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

**Einige Beispiele für unsere preisgünstigen Angebote aus unserem umfangreichen Meßgeräte-Programm:**

**Meßinstrumenten-Preise einschl. Prüfschnüre und Batterien:**

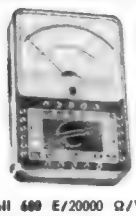
**Kewpet 7**
1000 Ω/V
Kleinst-Instrument
108 g, 57x93x30 mm, Spiegelskala
V ≅ 15/150/1000 V
A = 0 - 150 mA
Ω 0 - 100 kΩ
**19,80**



**TS 60 A/1000 Ω/V**
V~ 15/150/1000 V
A= 0 — 150 mA
Ω 0 — 100 KΩ
**Mit Ledertasche 26,95**

**C–1023 mit Überlastungsschutz**
20 000 Ω/V:
V= 5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V~ 10/50/100/500/1000 V
A = 50 µA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
C 100 pf-10000 pf/1000 pf-0,1 µf
dB –20 bis +22
**39,50**

**N E U ! Modell C–1016 mit Überlastungsschutz**
20.000 Ω/V:
V= 0,6/6/30/120/600 V
1,2/3/6 kV
V~ 6/30/120/600/1200 V
A= 50 µA/6/60/600 mA
Ω 6/600 KΩ/6/60 MΩ
C 0–10.000 pf/0–0,2 µF
dB –20 bis +17
**56,90**



**Modell 680 E/20000 Ω/V=**
49 Meßbereiche, Anzeigegenauigkeit ± 1 %, mit eingebautem Wechselstrombereich bis 2,5Amp. 1000 facher Überlastungsschutz, Spiegelskala
**124,–**

**Modell 680 C/20000 Ω/V=**
44 Meßbereiche, Anzeigegenauigkeit ± 2 %
**89,–**

Für beide Typen:
**Hochspannungstastkopf** (bis 25 000 V=)
**36,–**

Stromwandler (bis 100 A) **38,–**
Beide Typen werden mit unzerbrechl. Plastiketui geliefert

## Interessante Meßgeräte-Angebote

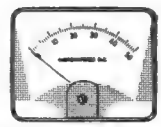
**Profilinstrumente**

| Gehäusebreite x Gehäusetiefe mm | EW - 8 A 24 x 18 | EW - 15 37 x 27 | EW 20 41 x 50 | EW - 16 64 x 80 | EW-25* 67 x 80 |
|---|---|---|---|---|---|
| 50 µA | — | — | **21,10** | **31,90** | **42,10** |
| 50-0-50 µA | — | — | — | **27,—** | **40,10** |
| 100 µA | **10,80** | **14,60** | **18,70** | **27,—** | **41,—** |
| 100-0-100 µA | — | — | — | **24,40** | **38,60** |
| 200 µA | **10,40** | **13,30** | **15,90** | **24,40** | **38,60** |
| 500 µA | **9,50** | **11,90** | **13,50** | **22,70** | **36,70** |
| 1 mA | **8,60** | **10,70** | **12,40** | **19,—** | **32,20** |
| S-Meter | — | **11,20** | **12,40** | **19,—** | — |

*EW 25: Doppel-Instrumente, 2 gleiche Meßwerke übereinander, z. B. 2 x 50 µA usw.

**Aus deutscher Fertigung: Profilinstrument Typ OEC 35**
Drehspulmeßwerk 150 µA (Ri 500 Ω), Skala mit Bereichsanzeige **Vol./Batt.**, Einbaumaße 42 x 18 mm
**9.20**

Nach wie vor ab Lager lieferbar:



**Preisgünstige Importinstrumente**

mit transparentem Plexiglasflansch in rechteckiger Ausführung. Fordern Sie unsere Liste an.

## Qualitäts-Röhren zu Tiefpreisen!

**Gesamtliste anfordern!**

**Versand-Angebot F 22 A. Lieferung unter 10,– nicht möglich.**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DY 86 | **2,50** | ECH 84 | **2,95** | EY 86 | **2,35** | PCH 200 | **4,60** |
| EAA 91 | **1,55** | ECL 80 | **2,95** | PABC 80 | **2,55** | PCL 82 | **2,95** |
| EABC 80 | **2,25** | ECL 82 | **2,90** | PC 86 | **3,95** | PCL 84 | **3,25** |
| EBF 89 | **2,45** | ECL 86 | **3,50** | PC 88 | **4,20** | PCL 85 | **3,40** |
| EC 86 | **3,95** | EF 80 | **1,90** | PC 92 | **2,20** | PCL 86 | **3,40** |
| EC 88 | **4,95** | EF 85 | **2,10** | PC 900 | **3,95** | PCL 200 | **6,95** |
| EC 92 | **2,—** | EF 86 | **2,75** | PCC 85 | **2,80** | PL 36 | **3,95** |
| ECC 81 | **2,35** | EF 89 | **2,10** | PCC 189 | **3,95** | PL 81 | **2,95** |
| ECC 82 | **1,95** | EF 183 | **2,85** | PCF 80 | **2,95** | PL 82 | **2,45** |
| ECC 83 | **1,95** | EF 184 | **2,85** | PCF 82 | **2,95** | PL 84 | **2,40** |
| ECC 85 | **2,35** | EL 84 | **1,90** | PCF 200 | **5,50** | PL 500 | **5,75** |
| ECF 80 | **3,55** | EL 95 | **2,50** | PCF 801 | **4,60** | PY 81 | **2,20** |
| ECH 81 | **2,30** | EM 84 | **1,95** | PCF 802 | **4,60** | PY 88 | **2,95** |

**Lautsprecher-Chassis**
Ovallautsprecher ISOPHON P 1726, 17 x 26 cm, 4,5 Watt, 50–12000 Hz **12.70**
dto. ISOPHON P 2031, 20 x 31 cm, 8 Watt, 45–9000 Hz **24,–**
Industrietype aus Überbeständen, ähnlich ISOPHON P 1318, 13 x 18 cm, 3,5 Watt **7.50**

**PHILIPS-Lautsprecherserie FERROXDURE-OXIT:**
Transistortyp, 4 Ohm **3,95**
AD 2200 0,5 Watt 64x64 mm **Breitband-Systeme mit Hoch- und Tieftonmembrane, 5 Ω** (Frequenzbereich bis 18000 Hz):
AD 3501 M 3 Watt 121 mm ⌀ **12,–**
AD 3701 M 4 Watt 155 mm ⌀ **14,25**
AD 3801 M 6 Watt 192 mm ⌀ **22,50**

**GOLDEN VOX Konzert-Lautsprecher**
Breitbandtypen mit Weitwinkelmembrane, 5 Ohm
GV 322 E 3,5 W. 7000 Hz 130 mm ⌀ **7,–**
GV 322 G 3 W. mit Hochtonkegel, 20000 Hz. 130 mm ⌀ **8,75**
GV 322 M 5 W. mit Hochtonkegel, 16000 Hz. 205 mm ⌀ **13,85**
GV 322 X 10 W. mit Hochtonkegel, 18500 Hz. 250 mm ⌀ (PD 256) **29,—**

**Hi-Fi-Breitbandtyp mit Hoch- und Tieftonmembrane, 8 Ohm**
OAKTRON 20 W. m. Hochtonkegel, 25-16000 Hz. 310 mm ⌀ **70.50**
dto. mit 385 mm ⌀, Einbautiefe 200 mm **98.50**

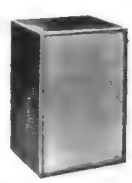
**METRIX-Weltklasse-Instrument**
**Universal-Multimeter MX 202 A**
40.000 Ω/V
V= 50/150 mV
0,5/1,5/15/50/150/500/1000 V
V~ 15/50/150/500/1000 V
A= 25/50 µA/0,5/5/50/500 mA
5 A
A~ 50/500 mA/5 A
Ω 10 Ω–20 kΩ/100 Ω–200 kΩ/
11 Ω–2 MΩ
Lux 0–3000 in 3 Bereichen
dB 0–55 dB in 4 Bereichen
Maße: 145x52x105 mm **180,–**

**Golden-Vox-Box.**
**Ein besonders günstiges Angebot!**
Nußbaumgehäuse
632 x 305 x 250 mm,
15 Watt Musikleistung,
Impedanz 5 Ω,
Frequenzbereich
40–17000 Hz
Schlagerpreis **99,–**

**Gehäuse - Lautsprecher**
**INADA-Tischlautsprecher** 3 W/5 Ω mit Kabel und Stecker, Plastikgehäuse 189x137x78 mm, elfenbein **9,95**

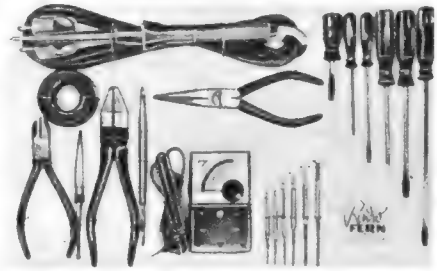
**Transistor-Zweitlautspr. TS-30**
verblüffende Tonfülle bei klein. Koffergeräten, durch Einstecken i. d. Ohrhörer-Anschl. 3-D-ähnlicher Klang. Imp. 5–8 Ω. 30 cm lang, 8 cm ⌀. Mit Kabel und Stecker **12,50**

**Hi-Fi und Stereo-Boxen in Nußbaum:**
ATOMIX 8 Watt - 8 Ω
230x150x130 mm **44,60**
ISOPHON Kompakt-Box 12/20 Watt, 8 Ω. Frequenzber. 60–20000 Hz. (Tief- und Hochtonsystem) 250x170x200 mm Einschl. Anschlußkabel und Stereo-Normstecker KSB 12-20 **86,–**



## NEU! Werkzeug-Grundausrüstung

**Geschenkkarton „Elektronik I"**
5 verschiedene Schraubenzieher
1 Kreuzschlitzdreher
1 Seitenschneider
1 Telefonzange
1 Kombizange
1 Pinzette
1 Transistorpinzette
1 Feinlötkolben 30 Watt
100 g Lötdraht
**38,50**



**„Elektronik II"** wie vor, jedoch zusätzlich mit 1 Satz (6 Stück) Uhrmacherschraubenzieher und 1 Vielfachmeßinstrument mit 1000 Ω/V, Spiegelskala: 0–15–150–1000 V ≅ 0–150 mA = und 0–100 kΩ Widerstandsmeßbereich, im Geschenkkarton **62,–**

**Uhrmacher-Schraubenzieherssatz** mit drehbarer Fingerkappe im Plastiketui, enthält 6 Schraubenzieher in den Breiten von 0,5 – 0,85 – 1,2 – 1,6 – 2 – 2,4 mm. J 7/27-50 **3,30**

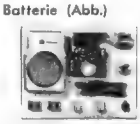
**Universal Werkstatt- und Arbeitstischlampe**
durch Federzüge verstellbar in jede Richtung. Mit Zwinge zum Anschrauben, eingeb. Schalter, Anschlußschnur und Stecker. Grau-grüne Spritzlackierung.
**Unser Schlagerpreis 34,50**
Bei Abnahme eines Orig. Kartons mit 6 Stück Stück **30,75**

**Transistorempfänger-Bausätze m. gedr. Schaltung**
**einschl. Gehäuse, Lautsprecher, Zubehör und Bauanleitung:**

**STR 207 K.** 2 Transistor-Reflex-Empfänger mit Ferrit- und Stabantenne. Maße 105 x 65 x 35 mm
ohne Batterie **19,50**

**Hinode T-46 K** 2 Transistor-Reflex-Empfänger mit überraschender Leistung. 2 Dioden, 3 Transformatoren. Mit Ferrit- und Stabantenne. Maße 167 x 66 x 35 mm, Einschl. Tasche o. Batterie (Abb.) **25,50**

**Aus deutscher Fertigung TR 3**
3 Transistor-Reflex-Empfänger mit Funktionsgarantie. Maße 100 x 65 x 30 mm
ohne Batterie (Abb.) **66,50**



## Aus unserem Verstärker-Programm

**STEREO - Verstärker**

**Lafayette**

**LA - 224** 2 x 12 Watt. Frequenz-Bereich 20 - 20000 Hz bei 1 W., 50 - 50000 Hz bei 12 W. 4 Eingänge. Ausgänge: 8 / 16 Ω. Maße: 360 x 128 x 240 mm. Besonderheiten: Eingeb. Rumpelfilter, Stereo-Kopfhörer-Anschluß. **259,—**

LA-224

**SA - 40 S** 2x20 Watt. Frequenz-Bereich 12-100000 Hz bei 1 W., 50–70000 Hz bei 20 W. Eingänge: 5 x hochohmig (Mikrofon, TA, TB, Rundf. usw.). Ausgänge: 8/16 Ω. Maße: 375x140x260 mm. (Abb. ähnlich LA-224) **398,—**

**MONO - Verstärker**

**Auf dem neuesten Stand der Verstärker-Technik: MG-300** 30 Watt-Mischverstärker in Gegentakt-Parallel-Schaltung, 3 mischbare Eingänge, getrennte Höhen- u. Baßregelung, sowie Summenregler. Großer Frequenzbereich. Eingänge: 2x Mikrofon, 1x Phono. Ausgänge: 8-16-250 Ω
**295,–**

**Aus deutscher Neufertigung: Gegentakt NF-Verstärker** (hochohmig)

Mit 2xAC 151/2xAC 153
Ausg. Leistg. 1,4 Watt bei 6 Volt Type TV 5/6 **29,–**
Ausg. Leist. 2,5 Watt bei 9 Volt Type TV 5/9 **29,–**
Niederohmige Ausführung, durch Vorschalten eines 100 kΩ-Widerstandes auch hochohmig verwendbar: Mit 2 x AC 151 / 2 x AC 153,
Ausg.-Leistung 1,4 Watt bei 6 Volt, Type TV 6/6 **29,–**
Ausg.-Leistung 2,5 Watt bei 9 Volt, Type TV 6/9 **29,–**
Ausg.-Leistung 2,5 Watt bei 12 Volt, Type TV 6/12 **31,–**
Import-Ausführung GEM 304, 4 Trans., 3 Watt Gegentakt, für 9 V-Betrieb **22,95**

**Universal-Vorverstärker,** anschlußfertig im Gehäuse, selbstanpassende NF-Eingangsstufe, für Eing.-Widerstände von 10Ω-1MΩ Frequenzgang von 20 Hz-20 kHz lin., max. Ausgangsspannung 1,5 V. Bei Zusammenschaltung mehrerer Einheiten auch als Mischpult verwendbar. Maße 106x74x45 mm (Beschreibung FUNKSCHAU 16/65).
Type MV 003/F betriebsfertig aufgebaut **44,95**
Type MV 003/B kompl. Bausatz **37,50**

# RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 — SAMMELRUF 20391 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

MILANO ICE ITALY

# Universalmeßgerät Modell 680 E

Innenwiderstand 20 000 Ω/V =
49 Meßbereiche

Preis
**DM 124.—**

Genauigkeiten:
Gleichspannung ± 1 %
Wechselspannung ± 2 %
Garantie 1 Jahr

**Zu verwenden für:**
Gleichstrom — Gleichspannungs- Wechselstrom — Wechselspannungs- Niederohm — Ohm — Kapazitäts- Frequenz — Output- und dB-Messungen

**Ausgerüstet mit:**
1000fachem Überlastungsschutz — Spiegelskala — Drehspulinstrument 40 µA — spitzengelagert mit einem Kernmagneten.

**Sonderzubehör:**

| | |
|---|---|
| Stromwandler Nr. 616 bis 100 A ~ | DM 36.— |
| Meßzange Amperclamp bis 500 A ~ | DM 74.— |
| Hochspannungstastkopf Nr. 480 | DM 38.— |
| Gleichstrom-Meß-Shunts 10—25—50—100 A | DM 22.— |
| Transistor-Dioden-Prüfgerät Nr. 662 | DM 74.— |

Erhältlich in allen Fachgeschäften

Generalvertrieb der Bundesrepublik

## ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

**8013 Gronsdorf, Post Haar, Brünnsteinstr. 12, Tel. 0811/466035**

---

**Fernseh-Antennen für Schwarzweiß und Farbe direkt ab Fabrik**

**2. und 3. Programm**

| | |
|---|---|
| **Corner X** | **25.–** |
| 11 Elemente | 14.— |
| 15 Elemente | 17.50 |
| 17 Elemente | 20.— |
| 22 Elemente | 26.— |
| 26 Elemente | 29.— |
| Gitterant. 11 dB | 13.— |
| Gitterant. 14 dB | 25.— |

**1. Programm**

| | |
|---|---|
| 6 Elemente | 13.50 |
| 7 Elemente | 17.50 |
| 10 Elemente | 21.50 |
| 15 Elemente | 27.50 |

**VHF, Kanal 2, 3, 4**

| | |
|---|---|
| 2 Elemente | 20.— |
| 3 Elemente | 26.— |
| 4 Elemente | 32.— |

**Auto-Antennen**

| | |
|---|---|
| verschließbar für VW | 17.50 |
| f. alle and. Wagen | 20.— |

**Antennenweichen**

| | |
|---|---|
| Ant. 240 Ω Einb. | 4.90 |
| Ges. 240 Ω | 4.50 |
| Ant. 60 Ω Einb. | 4.90 |
| Ges. 60 Ω | 5.75 |

**Zubehör**

| | |
|---|---|
| Schaumstoffkabel | 0.28 |
| Koaxkabel | 0.54 |
| Dachpfannen ab | 5.— |
| Kaminbänder | 9.— |
| Steckrohre 2 m | 7.50 |
| Dachrinnenüberf. | 1.80 |
| Mastisolator | 0.90 |
| Mastbef.-Schellen | 0.50 |
| Mauerisolator | 0.60 |

**KONNI-VERSAND**
**8771 Kredenbach**
**Kreis Marktheidenfeld**
**Telefon 0 93 94 / 2 75**

---

# Preiswerte Bauteile . . .

**MOTORE**

**SIEMENS-Stellmotor,** m. Getriebe 1 : 15, ideal für Transistorschaltungen, Steuerzwecke, Modellbau usw.
**Typ:** Tdm 73a, 4 V, 450 U/min, 1 W (34 × 20 mm ⌀) **DM 6.90**

**AEG-Motor,** 3000 U/min, 5–7,5 V Betriebsspannung = mit Fliehkraftregler, Gleichlaufgenauigkeit ± 30 % (60 × 30 mm ⌀) mit angeflanschter Andruckrolle, 8 mm ⌀. Dieser hochwertige Motor ist zum Betrieb von Batterie-Tonbandgeräten, im Modellbau usw. bestimmt ..... **DM 4.90**
5 Stück ..... **DM 20.–**

**Bühler-Motor,** mit getrenntem Fliehkraftregler, geeignet für Gleichlauf und Schnellauf, für 6–7,5 V, Länge der Achse 78 mm, ⌀ 37 mm, mit 2 angeflanschten Andruckrollen (8 und 12 mm), geprüfter Ausbautyp, mit Schaltplan für Regelung **DM 3.90**
5 Stück ..... **DM 15.–**

**Bühler-Hochleistungskleinmotor,** für Modellbau usw. 2–12 V =, Stromaufnahme max. 120 mA, Achse 2 mm ⌀, mit aufgeflanschter Schnecke, 5 mm ⌀, ca. 3500 U/min, zusätzlicher Ausschalter durch Schubstange. Maße des Motors: 35 × 20 mm ⌀ **DM 1.28**
5 Stück ..... **DM 4.90**

**LORENZ-Spaltpol-Asynchron-Motore,** 220 V, 50 Hz, 2840 U/min, Dauerbelastung
**Typ: EM 301,** Nennleistung 1,5 W, Linkslauf, Maße: 70×60×48 mm, Achse 4 mm ⌀ ..... **DM 6.80**
**Typ: EM 302,** Nennleistung 2,5 W, Rechtslauf, Maße: 70×60×53 mm, Achse 4,5 mm ⌀ .. **DM 7.90**
**Typ: EM 303,** Nennleistung 7 W, Rechtslauf, Maße: 70×60×70 mm, Achse 4,5 mm ⌀ ..... **DM 8.90**
**Typ: EM 2815,** Nennleistung 2 W, Linkslauf, Maße: 46×58 mm ⌀, Achse 4,5 mm ⌀ ..... **DM 4.90**
**AEG-Synchron-Motor SSLK 375:** Langsamläufer, 220 V, 50 Hz, 375 UpM, Maße: Höhe o. Achse 22× 53 mm ⌀, Achse mit aufgefl. Ritzel ..... **DM 5.90**

**Besonders kräftige Ausführung:**

**UHER-Asynchronmotor,** 3000 UpM, 25 Watt, 220 V Wechselstrom m. Vorwiderstand, 45×68 mm ⌀, Achsstummel 5 mm ⌀ × 20 mm lang, inkl. Vorwiderstand, nur ..... **DM 9.80**
**Phasenschieber-Kondensator,** dazu passend, 1,3 MF, 220 Volt ..... **DM –.80**
**Vorsatzgetriebe für Elektromotor,** sehr stark übersetztes Vorsatzgetriebe, Übersetzungsverhältnis ca. 100 : 1, Maße: 85×55×15 mm, Achse 6 mm ⌀. Übertragung vom Motor zum Getriebe über Zahnrad, geeignet für Skalenantriebe, Langsamläufer usw. ..... **DM 1.40**
5 Stück ..... **DM 5.50**

**DRÄHTE, KABEL**

**Schaltdraht, versilbert,** 10-m-Ringe

| | |
|---|---|
| 0,5 mm ⌀ | DM –.80 |
| 0,6 mm ⌀ | DM –.90 |
| 0,8 mm ⌀ | DM 1.10 |
| 1,0 mm ⌀ | DM 1.50 |
| 1,2 mm ⌀ | DM 2.20 |
| 1,5 mm ⌀ | DM 2.60 |

Besonders preiswert:
**Schaltlitze,** isoliert, 18×0,1 mm, 10-m-Ring ..... **DM –.70**
**Schaltdraht,** isoliert, weiß, 0,8 mm ⌀, 100-m-Ring ..... **DM 3.90**
**Schaltlitze,** abgeschirmt, besonders flexibel, 10-m-Ring ..... **DM –.90**
**Schaltdraht,** abgeschirmt, 10-m-Ring .. **DM –.90**
**Isolier-Schaltdraht** (aus Fernmeldebeständen), Ia-Qualität, versch. Farben, 0,5 mm ⌀, 200-m-Ring ..... **DM 8.–**

**Netzkabel** mit angegossenem Universalstecker für Schuko und Normalverbindung, 1 m lang **DM –.80**
5 Stück, dito ..... **DM 3.50**
2 m lang ..... **DM 1.30**
5 Stück, dito ..... **DM 5.50**
**Mikrofonkabel,** 1adrig, abgeschirmt, umisoliert, 1 × 0,08 cm, 10-m-Ring ..... **DM –.90**
**MT-Schnur (ETIRO),** dehnbares Gummikabel, Neopren, 5adrig, 35 cm lang, ausgezogen ca. 1,5 m, für extreme Belastung, Stück ..... **DM 1.60**
5 Stück ..... **DM 6.50**
**Kopfhörerschnüre,** 1,80 m lang ..... **DM –.70**

**ENGELS-FS-Zimmerantenne E 2 x,** für alle Fernsehprogramme, ausreichender Empfang in Sendernähe, 2 Kreuzdipole auf Alu-Ständer, Ständer mit immitiertem Holz bezogen, ca. 1 m Anschlußschnur ..... nur **DM 7.50**

**MONTAGETEILE, SCHALTER**

**LÖTÖSEN-SORTIMENT,** 100 Stück, sortiert ..... **DM 1.20**
**Nietlötösen,** Nietansatz 3 × 3,5 mm, Messing-versilbert, 250-Stück-Dose ..... **DM 5.75**
**Skalen-Zugfedern,** 25 Stück ..... nur **DM –.95**
**Skalen-Räder** (Bakelit), 45 mm ⌀ ..... **DM –.40**
dito, 90 mm ⌀ ..... **DM –.50**
**MIN.-SCHIEBETASTENSATZ,** für Transistorgeräte usw., 2 Tasten, je Taste 3 × Um ..... **DM 1.70**

---

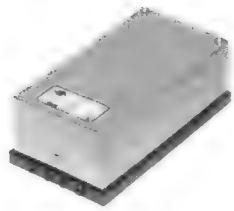
## Sie drucken spielend

Ihre Plakate und Schilder mit Neoprint-Beschriftungsanlagen rationell und formschön.
Fordern Sie Informationsliste F

**KARL GRÖNER, 79 Ulm/Do.**
Postfach 351 · Telefon (07 31) 3 08 31

---

## Neu . . . preisgünstig!



**20-Watt-NF-Transistor-verstärker TV 20**

Kompaktbauweise 6/12/24 Volt, besonders geeignet für Straßenbahnen, Omnibusse, Schiffe, aber auch für Außenübertragungs-Anlagen. Preis DM 345.– Technische Daten auf Anfrage.

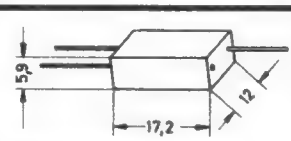
**KRANZ ELECTRONIC**
68 Mannheim, Rheintalbahnstraße 19
Telefon 852019, FS 04-62019

---

## VERZÖGERUNGSLEITUNGEN IN BAUSTEINTECHNIK

Betriebsspannung 300 V • **MIL-C15305B-1-B** • Verzögerungszeit pro Baustein 10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/200 nsec • **Dämpfung 0,2 ... 0,5 dB** • Impedanz 500 Ohm ± 5 % • Temperaturkoeffizient 150 x $10^{-6}$ °$C^{-1}$ • Ab Lager lieferbar!

| Stück | 1-49 | 50-99 | 100-249 | 250-499 | 500-999 | ab 1000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DM | 11.10 | 10.50 | 9.90 | 9.00 | 8.10 | 6.60 |




Maße in mm

NYTRONICS, INC.

NEUMÜLLER GmbH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 05-22

**Schiebetastensätze** (Restposten, daher besonders preiswert), Typ angeben!
Typ A 2 Tasten, je Taste 2 × Um ..... **DM 1.50**
Typ B 3 Tasten, je Taste 2 × Um ..... **DM 2.20**
Typ D 4 Tasten, 1 Leertaste, 1 × Um, 2 Tasten 4 × Um ..... **DM 2.20**
Typ L 4 Tasten, 2 Tasten 2 × Um, 2 Tasten 4 × Um ..... **DM 1.90**
Typ N 4 Tasten, Einzelauslösung, 2 Tasten je 1 × Um, 1 Taste 3 × Um, 1 Taste 3 × Um, + 2pol. Netzsch. ..... **DM 2.40**

**SIEMENS-Kammrelais 154 D,** Betriebsspannung 1,5 bis 7 Volt, 130 Ohm, Kontaktsatz 4 × Um, Belastung 10 Watt, Maße: 29 × 29 × 18 mm **DM 6.90**
5 Stück, wie vor ..... **DM 29.–**
Fassung, dazu passend (30 × 19 mm) ... **DM 2.10**

**Restposten: SIEMENS-Schalterplatte,** besteh. aus: 10 Relais (Siemens T rls 154 c/114 x), 2500 Ohm, 18 Volt, Kontakte 1 × Ein, 1 × Aus, Goldkontakte, belastbar bis 5 A, 1 Relais Siemens T rls 154/97 y, 2500 Ohm/18 V, Kontakte 2 × Ein, Goldkontakte, bis 3 A belastbar, 2 Meßwiderst. 160 Ohm, 1 %, 4 Watt, 4 Meßwiderst. 80 Ohm, 2 Watt, 4 Meßwiderst. 40 Ohm, 1 %, 2 Watt, 4 Meßwiderst. 20 Ohm, 2 Watt, 4 Meßwiderst. 10 Ohm, 1 %, 2 Watt, Platine 220 × 100 mm ..... nur **DM 35.–**

**VALVO-Fotozellen**
LDR 03 ..... **DM 1.40**
LDR 07 ..... **DM 1.20**

**Dämmerungsschalter, Lichtschranke,** Miniaturausführung, 2 Transistoren, Betriebsspannung 4 bis 12 Volt, Stromaufnahme = Relais in Arbeit, max. 200 mA, Empfindlichkeit einstellbar. Maße: 33 × 15 × 10 mm, mit Anschlußbild, ohne Relais, ohne Regler ..... nur **DM 6.90**
Empfohlenes Relais KACO 1931/9, 280 Ohm, 6 Volt nur **DM 6.90**

**Restposten, besonders preiswert:**
**Zur Anfertigung von gedruckten Schaltungen:** Pertinaxplatten, 1,5 mm mit 0,035-mm-Cu-Folie
65 × 170 mm ..... 10 Stück **DM 2.90**
60 × 280 mm ..... 10 Stück **DM 3.90**
65 × 350 mm ..... 10 Stück **DM 5.90**
**Chemikalien,** f. Herstellung gedruckter Schaltungen, 4 Flaschen (Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutzlack), kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung ..... **DM 3.50**

**POTENTIOMETER (Restposten)**
**Trimm.-Pot.** (einlötbar), vorrätige Werte: 200 Ohm, 1/2,5/10/100/250/500 kOhm, 1/2/3/10 MOhm, je Wert ..... **DM –.45**
dito, jedoch mit Rändelscheibe, Werte: 100 250/500 kOhm, 1/2 MOhm, je Wert ..... **DM –.45**
**Keram. Trimmer,** 50 kOhm, mit Einstellknopf, Stück ..... **DM –.60** 10 Stück ..... **DM 5.–**
**Min.-Pot., 18 mm ϕ,** 4-mm-Achs-ϕ, ohne Schalter, 250 kOhm, log., 1 MOhm, log., je Wert .. **DM –.60**
**Potentiometer, 10 kOhm,** log., o. Sch. (f. gedruckte Schaltung), 6-mm-Achs-ϕ ..... **DM –.45**
dito, 10 Stück ..... **DM 3.90**
**Pot. 1 MOhm, lin., o. Sch.,** 6 mm Achs-ϕ **DM –.45**
10 Stück ..... **DM 3.90**
**Stereo-Tandem-Potentiometer,** 2 × 1,4 MOhm, log., m. Anzapfung bei 300 kOhm, getrennte Regelung durch Entfernen des Sicherungsbolzens möglich **DM 1.90**
**Drahtpotentiometer** (gekapselt), 500 Ohm/2 Watt **DM –.90**

**Aus laufender Fertigung:**
**Kleinpotentiometer,** 0,2 Watt, 22 mm ϕ, Achslänge 80 mm, ohne Schalter, lin. bzw. log., lieferb. Werte: 500 Ohm, 1/5/10/25 kOhm, 50/100/250/500 kOhm/1 MOhm ..... je **DM 1.30**
**dito, mit 2pol. Schalter,** lin. bzw. log., lieferbare Werte: 10/25/50/100 kOhm, 500 kOhm/1 MOhm oder 1,3 MOhm, mit Anzapfung ..... je **DM 1.90**
**Preh, hochbelastbare Drahtpotentiometer** (Achse isoliert), Zentralbefestigung, Baureihe „HAWID"
**5 Watt** i. d. Werten: 5/25/50/100 Ω je Wert **DM 5.–**
**10 Watt** i. d. Werten: 10/25 50/100/200 Ohm, je Wert ..... **DM 8.50**

**UNSERE SORTIMENTE**
**Kondensatoren-Sortimente,** Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram., 1–10 000 pF ..... **DM 6.–**
dito, sortiert, Styroflex, 100 Stück, 10 bis 5000 pF ..... **DM 6.–**
**NV-Elko-Sortiment,** 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
**Tauchlack-Kondensator-Sortiment,** 50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
**Widerstands-Sortiment,** 1/4 bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert ..... **DM 6.–**
**Potentiometer-Sortiment,** 50 Stück, sortiert **DM 10.–**
**Einstellregler/Trimmpoti-Sortiment,** 50 Stück, sortiert ..... **DM 9.–**
**Ferrit-Eisenkern-Sortiment,** 50 Stück, sortiert **DM 3.–**
**Spulenkörper-Sortiment,** mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert ..... **DM 3.–**
**Filter-Sortiment,** 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortiment 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) ..... **DM 3.–**
**Trimmerkondensator-Sortiment,** 20 Stück, sortiert, Werte von 1,5 pF–43 pF ..... **DM 3.–**

**25 Watt** i. d. Werten: 10/25/50/100/500 Ohm, je Wert ..... **DM 9.–**
**50 Watt** i. d. Werten: 10/25 50/100/500 Ohm, je Wert ..... **DM 10.50**

**TRANSISTOREN, KLEINBAUTEILE**
**Dioden:**
OA 174 = OA 72 .. **DM –.35** 10 Stück .. **DM 3.–**
AAY 22 = OA 81 .. **DM –.30** 10 Stück .. **DM 2.50**
BA 117 = BA 103 .. **DM –.50** 10 Stück .. **DM 4.–**
Allzweck (TKI) ... **DM –.30** 10 Stück .. **DM 2.50**
**SIEMENS**-Foto-Diode TP 51 ..... **DM 3.90**
**Besonders preiswert:**

| **Intermetall-NF-Transistoren:** | **Stück** | **10 Stück** |
|---|---|---|
| NF 1 = ASY 12 ..... | **DM –.95** | **8.–** |
| NF 2 = ASY 13 ..... | **DM –.95** | **8.–** |
| NF 7 = OC 304-2 = OC 71 .... | **DM –.95** | **8.–** |
| NF 8 = OC 304-3 = OC 75 .... | **DM –.95** | **8.–** |
| NF 9 = OC 305-1 ..... | **DM –.95** | **8.–** |
| NF 11 = OC 300-3 = AC 107 ... | **DM –.95** | **8.–** |

**Vorstufen- und Kleinleistungstransistoren:**
GFT 21/15 = OC 71 ..... **DM –.70**
GFT 32 (ähnl. OC 72) ..... **DM –.70**
GFT 34/8 (ähnl. OC 74) ..... **DM –.75**
GFT 37 (verst. 60fach) ..... **DM –.75**
AC 153 = OC 79 ..... **DM 1.40**
OC 75 ..... **DM 1.50**
OC 77 ..... **DM 1.30**
OC 602 ..... **DM 1.30**
**HF-Transistoren:**
AF 111 ..... **DM 2.90** AF 139 ..... **DM 5.80**
**Leistungs-Transistoren:**
ähnl. TF 75, 1 Watt ..... **DM 1.55**
ähnl. TF 78/1,2 Watt ..... **DM 1.55**
TF 80 30,4 Watt ..... **DM 2.90**
GP 25 ähnl. AD 142, 20 Watt ..... **DM 3.20**

**Transistorfassung,** 3polig ..... **DM –.15**
10 Stück .. **DM 1.–** 100 Stück .. **DM 7.–**

**Für den KW-Amateur:**
**FS-Kanalschalter** zum Umbau als Spulenrevolver für KW-Bandschalter sehr gut geeignet, da große Spulenkammern, 11 Kanäle, 22 Segmente, 11 × 5- und 11 × 6-Kontakte, sämtliche Segmente mit Spulenkörper, ca. 30 Spulenkörper. Maße: 120 × 90 × 80 mm, Achse 10 mm ϕ, 18 mm lang/6 mm ϕ, 19,5 cm lang, abnehmbare Bodenwanne .. **DM 4.80**
**Für die Werkstatt:**
**FS-Kanalschalter (PREH),** komplett geschaltet mit Röhren PCF 82 und PCC 88 (Orig.-VALVO), 11 Kanäle, 22 Segmente, geschaltet mit Feinstellung, Messerkontaktschalter. Achse 10/6 mm, 50/60 mm lang. Maße: 110×80×65 mm. (Der Röhren-Listenpreis beträgt bereits 22.80 DM) ..... nur **DM 14.50**
**Passender Doppelknopf** für obige Kanalschalter, 10/6-mm-Achse, elfenbein mit elox. Einlage, Oberknopf als Kanalschalterknopf, kpl. .. nur **DM –.90**
**Industrierestposten: Kompl. HF- und NF-Teil des Batterie-Tonbandgerätes Butoba MT 7:**
Verwendbar als Trans.-Endstufe, zum Selbstbau eines Batt.-Tonbandgerätes oder zum Ausschlachten der Bauteile. Techn. Daten: Eingang für Mikrofon, Radio oder Platte, Frequenzumfang 100 bis 12 000 Hz, 1-W-Ausgangsleistung, Ausgangs-Imp. 5 Ohm, Betriebsspannung 6 Volt, Maße der Platine: 210 × 100 mm. Bestückung: 2 × AC 117, 2 × GFT 21, AC 150, 15 Elkos, 10 µF–2000 µF, ca. 30 Widerstände, 10 Kondensatoren, Potis, Trafos, Drosseln und Diodenbuchsen. Mit Schaltbild zum Umbau in kompl. Phono-, Tonband- und Mikrofonverstärker ..... **DM 39.–**

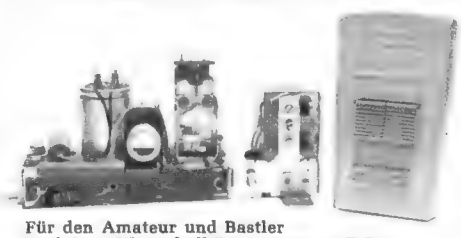
**Hierzu passend:**
**Aufnahme- und Wiedergabe-Kombinationskopf** für BUTOBA „MT 7", 2spur., internat. Spurlage. Maß mit Abschirmung: 18×11×14 mm .... nur **DM 4.50**
Abschirmung ..... **DM –.60**
Löschkopf für BUTOBA „MT 7", 2spur., internat. Spurlage (18 × 11 × 14 mm) ..... **DM 2.80**
Werkstätten und Bastler können diese Köpfe selbstverständlich auch für andere Tonbandgeräte-Typen verwenden!

**Besonders preiswerte Tonbänder!**
Magnetophonband BASF, Typ LGS 26

| pro Spur | | pro Spur | |
|---|---|---|---|
| 8/ 90 m, 15 min | **3.80** | 10/180 m, 30 min | **5.80** |
| 11/270 m, 45 min | **8.80** | 13/360 m, 60 min | **11.80** |

**Für den Tonbandgerätebesitzer!**
**PHILIPS-Reinigungsband für Tonbandgeräte.** Verunreinigungen von Aufnahme- und Wiedergabekopf beeinträchtigen bekanntlich die Empfindlichkeit eines Tonbandgerätes besonders im oberen Frequenzbereich. Die Folge davon ist eine dumpf klingende Wiedergabe. Ein zweimaliger Durchlauf des 7 m langen Bandes genügt um die Verunreinigung zu beseitigen und die ursprüngliche Empfindlichkeit des Gerätes wieder herzustellen **DM 6.90**
**PHILIPS-Cutter-Box für den Tonbandamateur,** enthält: 25 Etiketten, 1 Schneidmesser, Klebeschiene, je 10 m Klebeband, Vorspann weiß, grün, rot, blau und 5 m Schaltfolie.
Alles verpackt in einzelne Kästchen, zusammen in einer praktischen Klarsichtbox ..... nur **DM 10.90**
**DUST-BUG-Schallplattenreiniger** für Hi-Fi-Plattenspieler. Durch Gummisauger leicht überall zu befestigen. Dient zur Pflege und Reinigung wertvoller Schallplatten während des Abspielvorganges. Höhe und Abstand des Armes sind verstellbar. Auflagegewicht des Reinigers: 5–7 g. Kompl. im Kart. mit Schutzflüssigkeit ..... **DM 15.80**

**Preiswert und betriebssicher:**
**HESSE-Zeitschalter.** Dieser Drückzeitschalter arbeitet pneumatisch. **Einstellbar von 0–10 Minuten!** Verwendung in Treppenhäusern (ersetzt Automaten), Durchgängen, Garagen, Keller- und Bodenräumen. Kurz – in allen Räumen, in denen man sich nur kurz aufhält. Unbegrenzte Lebensdauer.
Modell AUFPUTZ ..... **DM 6.90**
Modell UNTERPUTZ (weiße Platte) ..... **DM 8.40**
**Elektronischer ALTENBURGER-Helligkeitsregler:** für die stufenlose Regelung von Beleuchtung bis 400 W, jeder gewünschte Helligkeitswert, stromsparend, verlängert Glühlampenlebensdauer, leicht anstelle normaler Lichtschalter zu installieren. Zur Beleuchtungsregelung in Wohn-, Kinder-, Krankenzimmern, Vortrags- und Geschäftsräumen, Fabriken, Ateliers, für verminderte Dauerbeleuchtung außerhalb der Geschäftszeiten. Außer für Lichtsteuerung aber auch anwendbar für die ohmsche Regelung bei anderen wechselstromgespeisten Verbrauchern bis zu 400 Watt.
220 V/50 Hz/400 W für Glühlampen ..... **DM 59.–**
**Wichtig für HEIMWERKER-Freunde:**
Bohrmaschinen-Drehzahlregelung (bis 400 W) ist mit dem obenstehenden Regler möglich. Auch bei niedrigen Drehzahlen gute Leistung Ihrer Bohrmaschine.
**Für jeden Autofahrer nützlich!**
**WISCHER-AUTOMATIK** – der Zeitschalter für Scheibenwischer dient zur Betätigung von Auto-Scheibenwischern in beliebig einstellbaren Zeitintervallen. Durch Drehen des Einstellknopfes ist innerhalb des Regelbereiches jede gewünschte Einstellung möglich. Kein Trockenlaufen der Scheibenwischer mehr. Für 6 und 12 V verwendbar. Leichter Einbau. Maße: 60 × 38 × 33 mm ..... **DM 39.–**
**Akku-Säureheber und -Prüfer,** Hartglaskörper mit Gummiball u. Aerometer: für Blei-Akkumulatoren.
Größe 1, für mittlere Batterien ..... **DM 4.40**
Größe 3, für große Batterien ..... **DM 4.90**



Für den Amateur und Bastler
**Drahtlose Ultraschall-Fernsteuerung F-St 1**
Zahlreiche Möglichkeiten zur drahtlosen Steuerung auf kurze Entfernung, Fernschaltung von elektr. Anlagen wie Garagentoröffnung, Einschaltung von Radio und Tonbandgeräten, Flur- und Hausbeleuchtung, Dia-Projektor.
Techn. Daten: Modulation-Ultraschall, 2 Kanäle, Reichweite ca. 10 m.

Sender: Mechanischer Geber in grauem Bakelitgehäuse für 2 Ultraschalltöne.
Maße: 118 × 60 × 34 mm.
Empfänger: Ultraschallmikrofon mit nachgeschaltetem Verstärker (3 × AF 117, 2 × OC 76) und Empfangsrelais.
Kanal I-Relais = Einschalt-Kontakt, bei Tastung zieht Relais an und fällt wieder ab.
Kanal II-Relais = zweipoliger Umschalter (vers. Kontakte, HF-geeignet), bei Tastung 1 × Ruhe-, 1 × Arbeitsstellung (wie Stromstoßrelais).
Betriebsspannung des Empfängers:
250 Volt Gleichspannung.
Maße: 170 × 65 × 80 mm.
**Industrierestposten!** Der frühere Verkaufspreis betrug ein Mehrfaches!
Komplette Anlage (Sender, Empfänger, Mikrofon, Schaltbild) ..... **nur DM 49.–**

**Neue Ausführung:**
**PHILIPS-Abgleichbesteck.** Vergrößerter Inhalt, in strapazierfähiger Plastiktasche. 34 ausgewählte Einzelteile, mit denen alle vorkommenden Abgleicharbeiten durchgeführt werden können. Maße: 100 × 180 × 20 mm, Inhalt: 8 zweifarbige Halter aus Kunststoff, 16 verschieden auswechselbare Abgleichspitzen, 2 Tuner-Abgleich, 2 Verlängerungshalter, 6 verschiedene Reservespitzen.
Typ 800 TX ..... **DM 26.50**
Unentbehrlich für den Amateur, Heimwerker, Autofahrer:
**RONSON-Gas-Lötbrenner,** leicht handlich, unkompliziert, versagt nie! Reinigt sich selbst, mikrofein einstellbare Flamme! Man kann damit 100 Dinge tun, z. B.: Hart- und Weichlöten, Farbe abbrennen, Spielzeug reparieren, Holz und Kohle anzünden, eingefrorene Leitungen auftauen, Metall- und Glasrohre biegen, Kunststoffbelag verlegen, Metalle schmieden, Schmuckstücke löten, Kitt weichmachen, Schrumpfpassen von Leitungen, Plastikteile schweißen, . . . und im Notfall damit kochen!
Kpl., mit ausführl. 24seitiger Anleitung **DM 19.80**
Nachfüllpatrone (56 g Inhalt) ..... **DM 4.50**

Völkner
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31) 5 20 32/33/34
Telex 09-52 547

**Radioröhren**
**Spezialröhren**

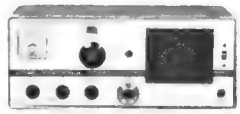
**Dioden, Transistoren**
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

**W. WITT**
Radio- und Elektrogroßhandel
**85 NÜRNBERG**
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

---

**FUNKSPRECHGERÄTE**



**5-Watt-Funksprechgerät X 23 a,** das wohl beste Funkgerät f. d. 11-m-Band, ist in Deutschland jedoch wegen der hohen Sendeleistg. nicht zugelassen. Es kann aber auf Grund der 24 Sende- u. Empf.-Kanäle, die alle quarzstabilisiert sind, als Monitor f. d. 11-m-Band genommen werden. **Techn. Daten:** 10 Rö., 6 Dioden, 2 Trans., Empf.-Doppelsuper, Sendeleistung 5 W Input, Output 3,5–4 W, eingeb. Stromversorg.-Teil f. 6 V und 220 V, Kpl. m. allen Quarzen und Keramikmikrofon **698.—**

**5-Trans.-Handfunksprechgerät WT 515.** Durch 5 Transistoren sind Empfindlichkeit u. Sprechleistung und dadurch die Modulation verbessert. Modulationsart: Amplitudenmodulation A 3. Empfänger: Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker u. Gegentakt-Endstufe. Reichweite 0,5–1 km.
1 St. **62.—** Paar **120.—**

**Sprechfunkgerät FU-GE 281 mit FTZ-Prüfnr.** Überbrückt mühelos Entfernungen bis 5 km. Ideal zum Antennenbau, für Sport, Industrieunternehmen, Straßenbau. 10 Trans., Input: 100 mW, Gew. 420 g
1 Stück **147.50** Paar **295.—**

**Tokai-Handfunk-Sprechgerät TC 130 G.** Das bewährte Funksprechgerät mit 120-mW-Ant.-Leistg., Reichweite in bebautem Gebiet ca. 1,5 bis 4 km, 12 Trans., Gewicht 900 g, Maße: 90 × 210 × 50 mm, folgendes Zubehör im Preis enthalten: Leder-Tragtasche, Tragriemen, Ohrhörer und Batteriesatz p. Gerät **349.—**

**Tokai-Handfunksprechgerät TC 500 G,** mit 13 Transist., Ant.-Leistg. 200 mW, Reichweite 2 bis 7 km in bebautem Gelände, 2 schaltb. Kanäle; Gewicht, Maße und Zubehör wie TC 130 G p. Gerät **548.—**

Geräte von der Bundespost überprüft und tragen FTZ-Nummer.

---

**Halten Sie Schritt mit dem Fortschritt**

**ein ganz neuer Fernlehrkursus für Sie**

Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Euratele macht Sie daheim zum erfahrenen Spezialisten – auf besondere Weise: Schon mit der ersten Lektion kommt Material zum Experimentieren. Im Laufe des Kursus erhalten Sie mit den Lektionen ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Einzelteile. Aus ihnen bauen Sie Prüf- und Meßgeräte und schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. So wird das Lernen zum Hobby und das Hobby zur nützlichen Praxis.
Dabei können Sie die Lektionen so abrufen, wie es Ihre Zeit erlaubt. Sie können den Kursus auch unterbrechen oder ganz abbrechen. Berechnet werden immer nur die Lektionen, die Sie selbst bestellen. Lesen Sie mehr – auch über den Euratele-Kursus „Transistor-Technik" – in der kostenlosen Informationsbroschüre. Schreiben Sie noch heute. Spezialisten für Radio-Stereo-Technik werden hoch bezahlt.

**EURATELE** Abt. 59
**Radio - Fernlehrinstitut GmbH**
**5 Köln, Luxemburger Str. 12**

---

**Rali**
ges. gesch. Warenzeichen

## Qualitäts-Antennen

**für Schwarzweiß- u. Farbfernsehen**

### UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

### UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

### VHF-Antennen für Band III

4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

### VHF-Antennen für Band I

2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4
(Kanal angeben)

### UKW-Antennen

Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

### Antennenkabel

50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

### Antennenweichen

240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω außb. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

**Verkaufsbüro für Rali-Antennen**
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

---

**METZ-Musikschrank, leer,** Edelholz poliert, originalverpackt, erstklassige Furnierarbeit. Abmessungen: Breite 105 cm, Tiefe 37 cm, Höhe 77 cm. Ausschwenkbares Rundfunkteil, aufklappbares Schallplattenteil. Einbaumaße für das Rundfunkteil: Breite 45 cm, Tiefe 25 cm, Höhe 13,5 cm.
**Dunkel 64.50** **Nußbaum hell 74.50**

**Noris-Rundfunkchassis,** 15 Krs., 7 Rö., U-K-M-L **129.—**

**Passender 10-Plattenwechsler** **89.50**

**2 Lautspr.,** 3 W, 2 dito, Hochton 4 St. **15.90**

**2 Lautspr.,** 5 W, 2 dito, Hochton 4 St. **27.—**

**Trans.-Verst. aus Perp.-Ebner-Plattenspieler Musical 28,** mit 4 Trans., Sprechleistung ca. 1 W, Stromversorgung 9 V **19.—**

**PE 4 Perp.-Ebner-Plattenspieler-Verstärker,** Röhre PCL 86 und Netzteil mit gehörrichtiger Lautstärke, Höhen- und Tiefenregelung, sehr guter Klang. Verstärker kann auch in obige Musiktruhe eingebaut werden, wenn diese nur zur Schallplattenwiedergabe benutzt werden soll. Kpl. m. Schaltb. **34.—**

**FERNSEH-CHASSIS**
Aus Beständen von in Kauf genommenen FS-Geräten, soweit vorhanden m. Rö. und Bild-Rö., Gehäuse und Lautsprecher. Sehr gut geeignet zum Ausschlachten oder Komplettieren. Für die im Gerät befindlichen Rö. kann keine Garantie übernommen werden. **Einmaliger Preis 98.—**

**Heko-Oval-Lautsprecher-Chassis,** 3,5 W, 155 × 95 mm, 5 Ohm **7.50**

**Netztrafos-Sonderangebot**
**SNT 1,** Kerngröße: EL 106, prim. 110/220 V, sek. 300 V/120 mA, 6,3 V/2,5 A **12.50**
**SNT 2,** Kerngröße: EL 96, prim. 110/220 V, sek. 2 × 350 V/80 mA, 4 V/2 A, 5 V/2 A, 6,3 V/3 A **10.85**
**SNT 3,** Kerngröße: EL 86, prim. 110/220 V, sek. 280 V/60 mA, 4 V/1,1 A, 5 V/1,1 A, 6,3 V/2,7 A **9.50**
**Netzdrosseln STA 1,** 290 Ω, 80 mA **4.50**

**88-m-Mobilantenne CTR Topsider MA 88.** Bewährte Mobilantenne mit großer Verlängerungsspule, Fußpunktwiderstand 52 Ω, Anschluß des Koaxkabels ohne Transformationsglied, Resonanzfrequ. 3,5 bis 3,8 MHz, durch Ein- und Ausziehen des oberen Strahlerendes. Kpl. m. Federfuß u. Kugelgel. **94.—**

**SORTIMENTE für Werkstatt und Labor.** Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstatt- und Laborbedarf zugeschnitten.

**SK 2/10,** 100 keramische Kondensatoren **5.90, SK 2/25,** 250 desgl. **13.25, SK 2/50,** 500 desgl. **24.95, SK 4/10,** 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75, SK 4/25,** 250 desgl., 125–1000 V, viele Werte **12.95, SK 9/5,** 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50, SK 9/10,** 100 desgl., 125–1000 V **16.95, SK 11/10,** 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50, SK 11/25,** 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75, SK 21/2,** 25 NV-Elkos **7.50, SK 21/5,** 50 desgl. **12.50, SK 22/1,** 10 Elkos, gute Werte **7.50, SW 13/10,** 100 Widerstände, 0,05–2 W **4.95, SW 13/25,** 250 desgl. **11.50, SW 13/50,** 500 desgl. **21.50, SP 28,** 25 verschiedene Potentiometer **14.50**

Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–, Ausland ab 50.–, sonst Aufschlag 5.–. Teilzahlung ab 100.–, hierzu Alters- u. Berufsangabe. Kat. geg. Voreinsendung von 1.–.

**Klaus Conrad** 8425 Hirschau/Bay.
Abt. F 23 Ruf 0 96 22/2 24
**Filiale Nürnberg:** Lorenzerstr. 26 – Ruf 22 12 19

---

## Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

**Ab 5 Stück Mengenrabatt**

Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.

**Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.**

Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

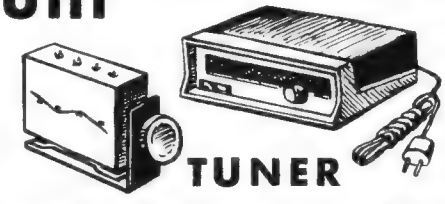
BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

**HEER**

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/21588

---

## UHF KONVERTER



**TUNER**

**Bewährte Fabrikate mit Siemens-Transistoren AF 139**

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB
1 Stück **42.–** 3 Stück à **39.–** 10 Stück à **37.–**

■ **EK/R Einbaukonverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör
1 Stück **52.–** 3 Stück à **49.–** 10 Stück à **47.–**

■ **Super 2,** neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala
1 Stück **63.–** 3 Stück à **61.–** 10 Stück à **59.–**

Optimaler Empfang aller Fernseh- und UKW-Stereo-Sendungen durch **ferngesteuerte Antennen**

**Antennenrotoren** (Alliance, USA)
■ **Vollautomat U 98** Einführungspreis **168.–**
■ **Halbautomat T 12** Einführungspreis **149.–**

**Nachnahmeversand mit Rückgaberecht**
**Großabnehmer verlangen Sonderangebot**

**GERMAR WEISS** 6 Frankfurt/M.
Mainzer Landstraße 148 Telefon 233844
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

---

**DRILLFILE**
**Konische Schäl-Aufreibebohrer**

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Größe 0 bis 14 mm ⌀, netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm ⌀, netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀, netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm ⌀, netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I+ II, netto DM 115.—

**Artur Schneider** 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

## Warum wollen Sie mehr bezahlen?
### Testen Sie diese Preise!

**(nur gültig bis 31. 12. 1966)** Es lohnt sich, auszuschneiden zum Vergleichen!

**Grundig Tonbandgeräte,** originalverpackt

| | | | |
|---|---|---|---|
| TK 27, kpl. | 386.65 | TK 41, kpl. | 481.50 |
| TK 120, kpl. | 225.60 | TK 125, kpl. | 271.80 |
| TK 140, kpl. | 253.90 | TK 145, kpl. | 296.45 |
| TK 220, kpl. | 442.35 | TK 245, kpl. | 513.15 |
| TS 320/340, kpl. | 874.– | | |

Grundig TK 320/340, komplett ..... **Sonderpreis 749.65**

**Philips** Recorder 3301, komplett ..... 191.60

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| RK 12 ..... | 177.85 | RK 15 ..... | 187.50 | RK 25 ..... | 254.50 |
| RK 37 ..... | 318.50 | RK 65 ..... | 419.75 | RK 57 ..... | 513.50 |

**Telefunken** M 300 RM (inkl. TD 300 + VBK) ..... 279.70
M 301 RM (inkl. TD 300 + Verbindungskabel) ..... 299.75
M 401 (inkl. TD 7 C, DC 90 + Verbindungskabel) ..... 258.–

| | | | |
|---|---|---|---|
| M 200 + VBK ..... | 231.70 | M 204 + VBK ..... | 566.– |
| M 203 + VBK ..... | 373.40 | M 203 de Luxe + VBK ..... | 393.25 |
| M 201 + VBK ..... | 251.– | (Alle Geräte zuzügl. Gemaaufpr.) | |

**Kofferradio,** Serie 1966/67 und Einbausuper
Blaupunkt Riviera Omdimat (Teak 301.20) ..... 289.35
Frankfurt (Muster 224.50), ab 3 Geräte ..... 217.75

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bremen ..... | 113.75 | Essen ..... | 178.40 |
| Köln K ..... | 339.– | Heidelberg ..... | 165.– |
| **Becker** Europa ..... | 231.– | Mexico Universal ..... | 333.– |
| **Graetz** Page 45 F ..... | 208.85 | Superpage 47 F ..... | 260.50 |
| **Grundig** Prima-Boy ..... | 112.80 | Record-Boy ..... | 134.40 |
| Musik-Boy ..... | 155.– | Elite-Boy ..... | 211.50 |
| Conzert-Boy mit TN 12 .... | 263.– | Ocean-Boy TN 12 ..... | 413.60 |
| **Schaub-Lorenz** Tiny ..... | 77.85 | Weekend T 70 ..... | 204.75 |

Stückzahlen obiger Geräte nur begrenzt lieferbar.

**Waschautomaten AEG**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nova Regina ..... | 1360.– | Nova L ..... | 1321.– |
| Turnamat L ..... | 843.– | de Luxe ..... | 1344.– |
| Turnamat D ..... | 789.– | Turna L ..... | 662.– |
| Turna D ..... | 668.– | Geschirrsp. Favorit ..... | 1143.– |

Alaska Waschvollautomat VA 450 ..... 590.45

| | | | |
|---|---|---|---|
| Constructa V 4 ..... | 1346.75 | V 4 R ..... | 1396.70 |
| V 6 ..... | 1446.70 | M 5 100, komplett ..... | 832.– |

Siemens Sivamat SV 41 ..... 821.–

**AEG-Kühltruhen und -Gefrierschränke, komplett**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 D ... | 343.– | 15 D ... | 439.– | 22 D ... | 574.– | 31 D ... | 669.– |
| 38 D ... | 779.– | 51 D ... | 928.– | 36 GS .. | 959.– | 50 GS .. | 1205.– |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **BBC** 170 L .. | 490.– | 220 L .. | 574.– | 300 L .. | 669.– | 380 L .. | 774.– |
| BBC-Gefrierschränke 250 L ..... | | | 763.– | 350 L ..... | | | 957.50 |

Waschgeräte und Kühltruhenschränke nur frachtfrei Bahnstation lieferbar mit Aufpreis DM 19.–.

**AEG-Kleingeräte** (Lieferung unfrei)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Leichtbügler ..... | 28.– | Heizdecke ..... | 53.– |
| Autom. Toaster ..... | 36.85 | Handmixer ..... | 41.25 |
| Airotherm ..... | 49.50 | Kaffeemühle ..... | 35.75 |
| Thermolüfter ..... | 52.80 | AEG-Thermofix ..... | 93.– |
| Vampyrette K ..... | 71.50 | de Luxe ..... | 82.50 |
| Remington Selectric ..... | 51.65 | de Luxe ..... | 61.45 |

**AEG-Heimwerker** SB 1, Schlagbohrmaschine ..... 95.65

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Wohnbox .... | 178.– | B 2 ..... | 152.80 | WSB 1 ..... | 168.30 |
| B 1 ..... | 126.60 | SB 2 ..... | 228.95 | WSB 2 ..... | 186.50 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bosch Combi** E 1 ..... | 73.40 | E 2, komplett ..... | 83.90 | | |
| E 3 .... | 145.30 | M 20 .... | 154.30 | Combi-Koffer S 20 ..... | 328.55 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Black & Decker** | | D 500 ..... | 65.45 | D 700 ..... | 77.– |
| D 800 ..... | 183.95 | D 520 ..... | 103.95 | D 720 ..... | 121.65 |
| D 820 ..... | 150.15 | D 535 ..... | 113.95 | D 500 ..... | 113.95 |

Fernseh, Rundfunk, Näh- und Schreibmaschinen, Elektro-, Kohleherde, Kühlschränke auf Anfrage. Ohne Gewerbezweig (Eigenbedarf) 3% Aufschlag.

**Elektro-Versand + Großhandel O. KRETSCHMER**
**3341 Gr. Stöckheim 13, Im Sikfeld 11, Ruf (0 53 31) 41 36**

---

FR 100 B Empfänger: 80–10 m Band, 2 mech. Filter, 1 Kristall-Filter, 1. Osz. quarzgesteuert. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 995.–

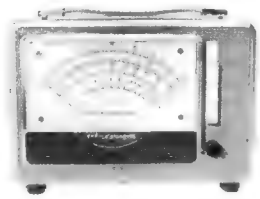
FL 200 B Sender: 80–10 m Band, 1 mech. Filter, 260 W SSB/CW, 100 W AM, Transceiv-Anschl. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 1 400.–

FL 1000 Endstufe 1 Kilowatt für FL 100/200 B, 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 800.–

## Amateurfunk-
## *die Brücke zur Welt!*

**Sommerkamp Electronic GmbH**
4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37
Telex 08-587 446

---



**NEU!**

## VHF 60 W
(Leistungsmesser und Anpassungszeiger)

**DM 339.–**

**Technische Daten:**

| | |
|---|---|
| Meßbereiche | 0—60 W<br>0—30 W<br>0—15 W (Auf Wunsch können auch andere Meßbereiche gewählt werden.) |
| Rücklauf bei Mindestvorlauf von 15 W | 0—100 % |
| Frequenzbereich | 30—200 MHz |
| Frequenzgang der Anzeige | 5 % |
| Wellenwiderstand | 50, 60, 75 Ω (nach Wunsch) |

Bitte Prospekt anfordern!

**SELL & STEMMLER** Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 722403

---

## RÖHREN-Blitzversand

**Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DY 86 | 2.70 | EF 80 | 2.65 | EY 86 | 3.10 | PCF 82 | 3.50 |
| EAA 91 | 2.– | EF 86 | 2.85 | PC 86 | 4.95 | PCF 86 | 5.30 |
| EABC 80 | 2.35 | EF 89 | 2.50 | PC 88 | 4.95 | PCL 81 | 3.55 |
| ECC 85 | 2.70 | EL 34 | 6.90 | PCC 88 | 4.95 | PCL 82 | 3.90 |
| ECH 81 | 2.50 | EL 41 | 2.95 | PCC 189 | 4.95 | PCL 85 | 4.95 |
| ECH 84 | 3.50 | EL 84 | 2.60 | PCF 80 | 3.50 | PCL 86 | 4.95 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| PL 36 | 4.90 | | |
| PL 81 | 4.20 | | |
| PL 500 | 5.95 | | |
| PY 81 | 2.90 | | |
| PY 83 | 2.70 | | |
| PY 88 | 3.85 | | |

Verlangen Sie kostenlosen Röhren-Geräteprospekt!

fuba

Antennen Schwarzweiß u. Farbe Kanal 21-60 240/60 Ohm

| | | |
|---|---|---|
| XS 11 | 11 Elemente | 14.– |
| XS 23 | 23 Elemente | 24.75 |
| XS 43 | 43 Elemente | 34.40 |
| XS 91 | 91 Elemente | 48.90 |

Außerd. lieferb. in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

**Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Band 240 Ω versilbert | % 13.90 | Schlauch 240 Ω versilb. % | 34.30 |
| Band 240 Ω versilb. verst. | % 24.70 | Schaumstoff Ω versilb. % | 48.90 |

**Fernsehgeräte Philips**

| | |
|---|---|
| Bellini | 499.– |
| Leonardo | 539.– |
| Michelangelo | 599.50 |

**Tonbandgeräte**

| | |
|---|---|
| Philips RK 15 S | 199.50 |
| Philips RK 25 | 265.– |
| Philips RK 57 | 519.– |
| Telefunken 216 T | 488.– |
| Telefunken 236 T | 539.– |

**Waschautomaten**

| | |
|---|---|
| Philips Ha 2960 | 879.– |
| AEG-Nova L | 1398.– |

**Heinze & Bolek, 863 Coburg, Rosenauerstraße 37 A, Fach 507, Telefon 09561/4149, Nachn.-Versand**

---

**GANZ NEU!**

ORIGINALGRÖSSE

für den EXPORT

**ALLEINAGENT für ganz Europa**
sucht für nebenabgebildetes, industriemäßig hergestelltes

**drahtloses FM-(UKW-)Mikrofon**

nur Wiederverkäufer, die gute Auslandsverbindungen haben oder Auslandskundschaft bedienen und an einer Vertretung oder Zusatzvertretung interessiert sind.

**EXPORTRABATT bis 60 %**

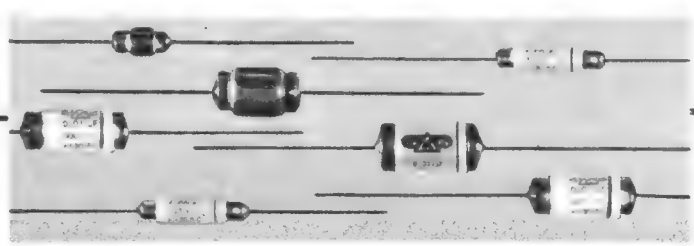
Claus Braun, Japan- u. Hongkong-Import
6 Frankfurt/Main, Beethovenstraße 40, Germany
Telefon 70 10 05, Cable: Braunimpex

Anfragen von Endverbrauchern zwecklos. Diese Art von Mikrofonen sind in der Bundesrepublik Deutschland von der Bundespost nicht zugelassen.

---

BKB

Kondensatoren
MILLIONENFACH
bewährt

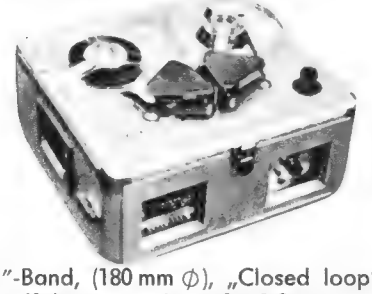


KUNSTFOLIEN -
## KONDENSATOREN
für Rundfunk - Fernseh - Entstörtechnik

**R. BÖGELSBACHER KG**
Spezial - Herstellung von Kondensatoren
7831 TUTSCHFELDEN ÜB. EMMENDINGEN
**Telefon: Herbolzheim 313**

## VOLLMER

VOLLMER-Spezial-
Mehrspur-Aufnahmegerät S 1023



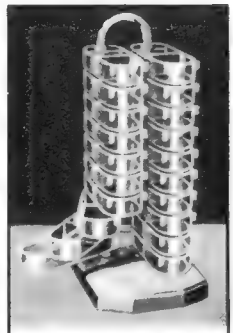
½"-Band, (180 mm ⌀), „Closed loop"-Bandführung, geeignet für 8 Spuren zur Datenspeicherung.

**Verlangen Sie Unterlagen über das gesamte Programm, auch Studio-Gebrauchtgeräte-Listen.**

**EBERHARD VOLLMER**

**731 PLOCHINGEN a. N.**

---



**SORTIMENTKÄSTEN**
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
**MÜLLER + WILISCH**
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

---

**Kein Druckfehler!**
**Sprechfunkgerät ab à DM 27.95,** Wiederverkäufer usw. fordern über unser Gesamtprogramm unverbindlich Bildprospekte an.
**Import-Großhandel Walther**
8959 Schwangau, Postfach 11, Tel. 08362/8280

---

## Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch
**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17**

---

## Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

**Ing. Erich und Fred Engel GmbH**
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

---

**TONBÄNDER**
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.
**ZARS**
1 Berlin 11
Postfach 54

---

**Schaltungen**
von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband
**Eilversand**
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

---

**Fuba System**
**Stolle TV-Cosmetic**

**Neue UHF-Antennen**

| Band IV+V, Kanal 21-60 | |
|---|---|
| 11 D 7,5— 9,5 dB | 14.— |
| 23 D 8,5—12,5 dB | 24.75 |
| 43 D 10 —14 dB | 34.50 |
| 91 D 11,5—17 dB | 49.— |

**x/UHF-Gitter-Antennen**

| | |
|---|---|
| 4-V-Dipole | 10.90 |
| 6-V-Dipole | 12.90 |
| 8-V-Dipole | 14.90 |

**x/UHF-Yagi-Antennen**
**Fuba-Kanal 21-60**

| | |
|---|---|
| 17 Elemente | 16.90 |
| 27 Elemente | 22.90 |

**x/VHF-Yagi-Antennen**
**Fuba-Kanal 5-11**

| | |
|---|---|
| 4 Elemente | 6.90 |
| 7 Elemente | 12.90 |
| 10 Elemente | 15.90 |
| 13 Elemente | 18.90 |

x (Mindestabnahme 10 Stück; kleinere Mengen nur in Original-Packung 20% Aufschlag.)

Alle Marken-Antennen
Gemeinschafts-Antennen
Auto-Antennen
— Hohe Rabatte! —

**Filter-FUBA/STOLLE**

| | |
|---|---|
| Mast 240 oder 60 | 6.90 |
| Einbau 240 oder 60 | 4.90 |
| Empf. 240 oder 60 | 4.90 |

Kabel (100-m-Ringe)

| | |
|---|---|
| Flachband | vers. —.14 |
| Rund-Schaumstoff | vers. —.26 |
| Koax 1 mm | vers. —.49 |

Sämtliches Zubehör
Neue Liste anfordern!
Nachnahme-Versand
Bahnstation angeben!
Aufträge unter DM 80.— 10 % Aufschlag.

**DIGÜ**
**Valentin de Günther**
419 Kleve, Postfach 1
Telefon (0 28 21) 47 71

---

## FEMEG

### Sonderposten

**Siemens-Präzisions-Feintrieb-7fach-Skala,** mit direktem Antrieb 1:1 u. umschaltbar mit Übersetzung 1 : 200, Haarstrichablesung, angebauter 3fach-Drehko 40/620 pF, neuwertig. Preis p. Stück **DM 39.60**

**Kurbel-Teleskop-Antennenmaste,** 9 m, 8 m, deutsches Fabrikat, sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage

**Axial-Ventilator mit Turbinenschaufelflügel,** wartungsfrei, geräuscharm, 220 V, 25 W, 2600 U/min, Druck 3 mm WS, Förderleistung 1500 L/min, Maße: L = 83, $D_1$ = 92, $D_2$ = 121 mm, p. Stück **DM 69.—**

**RCA-12-Volt-Drehrelais, ca. 20 Amp., 4polig,** Edelmetallkontakte, sehr stabile Ausführung, Original-Verpackung, neuwertig **DM 14.85**

**Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung**
0—260 V — 50—60 Hz, 2,5 Amp. **DM 78.50**

**US-Army-Handmikrofon T-17** (Kohle-Impedanz ca. 60 Ohm) mit Schalttaste, Kabel, Stecker PL-68, guter Zustand, ungeprüft, p. Stück **DM 14.60**

**Vorschalttrafo 750 VA** mit getrennten Wicklungen 100 V — 110 V — 220 V neuwertig **DM 80.—**

**US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon,** große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 60 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 38.40**

**Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen.** Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

**FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16**
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

---

## Verstärkeranlagen bis 2000 Watt

Lautsprecher, Röhren- und Trans.-Verstärker, Mikrofone und Zubehör.

17-W-Trans.-Verstärker DM 290.—. Es lohnt sich, Unterlagen über das preiswerte Fabrikat GELOSO anzufordern.

**WERHAN Elektroakustik, 7631 Heiligenzell/Lahr**
Tel. 0 78 21/31 71, autom. Anrufbeantworter

---

**DEKO-Vorführständer,** zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 86.— und DM 1.20 Verpackung
auch in 2 Etagen lieferbar DM 68.— und DM 1.20 Verpackung

**Werner Grommes jr.,** Draht- und Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/Hameln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/31 73

---

**Silizium-Gleichrichter**
Brückenschaltung mit Kühlkörper, bzw. isol.

| | |
|---|---|
| 1,2 A/35 V~/30 V= | 3.40 |
| 1,2 A/70 V~/60 V= | 4.50 |
| 1,2 A/140 V~/125 V= | 6.20 |
| 1,2 A/280 V~/250 V= | 8.80 |
| 6 A/35 V~/30 V= | 11.— |
| 6 A/70 V~/60 V= | 14.— |
| 25 A/35 V~/30 V= | 30.— |
| 25 A/70 V~/60 V= | 37.50 |

Ringkern-Regeltrafo in stabilem Gehäuse 0 bis 260 V, Regelbereich, 2,5 A DM 76.—, Stufentrafo 220 V pr. 0—20 V, sek. 3 A 10 Stufen DM 16.50
Netzgerät für Trans.-Radios 9 V Typ LAMINA DM 12.—

**ELEKTRONIK-VERSAND**
Ing. E. Fietze, 53 Bonn
Viktoriastraße 24

---

## Millivoltmeter Typ Voltmeter 50 A

**DM 219.—**

10 Bereiche von 0,01 bis 300 $V_{eff}$
entspricht —40 dB bis +50 dB
Frequenzgang 10 Hz—50 Hz ± 1 dB
Eingangswiderstand
1 MΩ / 12 pF / 1 kHz
Genauigkeit 5 % S. E.
bei sinusförmiger Spannung

Deutsche Fertigung!

**SELL & STEMMLER** Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 722403

---

## Gedruckte Schaltungen

**Einzelstücke, Kleinserien**
innerhalb 3 Tagen liefert
**Bungard-Elektronik**
**509 Leverkusen 1**
Stixchesstraße 48, Telefon 7 27 59

**oder machen Sie es selbst —**
mit **Foto-positiv-beschichteten Platten,** Transparentzeichnung auflegen, mit einfacher Lichtquelle belichten, entwickeln, in 20 Minuten fertig. (Gestochen scharf.) 1 Satz 3 Platten 125 mm x 175 mm mit Entwickler DM 19.10

## Gittermaste

bis 46 m ohne Abspannung

für UKW - Funk - Fernsehen

Richtfunkantennen

Flutlicht-Scheinwerfer

**DANTRONIK**

239 Flensburg · Postfach 454

Tel. 0461/29866 · Telex 02 27 49

## CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

| | |
|---|---|
| Modell AR-10 | DM 173.60 |
| Modell AR-22 neues Modell | DM 216.— |
| Modell TR-44 | DM 385.— |
| Modell HAM-M | DM 655.— |

Händler erhalten Rabatte!

**Ing. Hannes Bauer**
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

## FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!

Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**
**Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte**

## VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

**Elektro-Barthel**
55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 60 44/45

## RHEIN-RUHR-ANTENNEN

Empfangsstark — Mechanisch stabil — Korrosionsschutz: **Eloxal**
**Preisgünstig:** z. B. 4-Stock-Gitterantenne (DBGM) DM 15.—, bei Abnahme von 2 Stück je DM 13.50
**Sonderausführungen:** Yagi sowie Amateurfunkantennen auch nach dem Motto **„Mach es selbst"** bei Preisnachlaß. Bitte Prospekt anfordern — Nachnahmeversand.
**Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH**
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109
**Büro:** 433 Mülheim/Ruhr, Schwerinstr. 21, Tel. 4 19 72

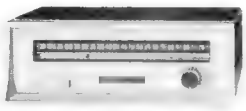
## TRANSFORMATOREN

H.K

Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 3000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig

**Herbert v. Kaufmann**
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

## Für Werkstatt und Service



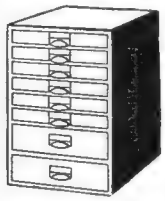
**Trans.-Converter Nogoton TC 64** In modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um.
2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ~, mit Antennen-Umschaltung
1 St. **62.50** 3 St. à **61.—** 10 St. à **59.—**

**Neu! Jetzt mit AF 239 im Eing. ET 24 Trans.-Tuner und ETC 25 Converter-Tuner,** mit Eing.-Baluntrafo, Ausg.-Symmetrierglied und Schaltung
1 St. **35.50** 3 St. à **34.50**
10 St. à **32.50** 25 St. à **30.—**

**NEU! ETC 10 Schnelleinbau-Trans.-Converter. Jetzt mit AF 239,** rauscharm im Eingang, einfache Rückwandmontage. Gerät vollkommen verdrahtet, nur 2 Drähte anzuschließen
1 St. **50.—** 3 St. à **46.—** 10 St. à **43.50**

**RSK 1 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel,** abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**

**Obiger Koffer mit Rö.-Voltmeter HRV 160,** 30-W-Lötkolben, je 1 Dose Kontaktspray u. Isolierspray **189.50**



**U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen,** z. B. 500 Widerstände, 0,5–4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten und weiteres Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

**U 41 Cb wie U 41 Ca,** jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil besonders für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete **119.50**
**U 41,** obiger Schrank ohne Inhalt **49.75**

Für weitere Ordnungsschränke fordern Sie bitte meine Spezial-Liste U 14 an.

**EROFOL-KONDENSATOREN, 400 V =/150 V ~**

| | 1 St. | ab 10 St. à | ab 50 St. à | ab 100 St. à | | 1 St. | ab 10 St. à | ab 50 St. à | ab 100 St. à |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000 pF | –.35 | –.28 | –.21 | –.17 | 0,022 µF | –.45 | –.38 | –.28 | –.24 |
| 1500 pF | –.35 | –.28 | –.21 | –.17 | 0,033 µF | –.50 | –.40 | –.30 | –.25 |
| 2200 pF | –.35 | –.28 | –.21 | –.17 | 0,047 µF | –.55 | –.44 | –.33 | –.28 |
| 3300 pF | –.35 | –.28 | –.21 | –.18 | 0,068 µF | –.60 | –.49 | –.37 | –.30 |
| 4700 pF | –.35 | –.29 | –.22 | –.18 | 0,1 µF | –.70 | –.60 | –.45 | –.37 |
| 6800 pF | –.35 | –.30 | –.22 | –.19 | 0.15 µF | –.80 | –.70 | –.65 | –.59 |
| 0,01 µF | –.40 | –.31 | –.23 | –.19 | 0,33 µF | 1.30 | 1.15 | 1.07 | –.94 |
| 0,015 µF | –.45 | –.35 | –.27 | –.22 | | | | | |

**630 V =/200 V ~**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2200 pF | –.35 | –.30 | –.23 | –.19 | 0,022 µF | –.55 | –.46 | –.35 | –.29 |
| 3300 pF | –.40 | –.33 | –.24 | –.20 | 0,033 µF | –.60 | –.49 | –.37 | –.31 |
| 4700 pF | –.40 | –.33 | –.25 | –.21 | 0.047 µF | 0.75 | –.60 | –.45 | –.37 |
| 6800 pF | –.45 | –.35 | –.26 | –.22 | 0,068 µF | –.85 | –.72 | –.54 | –.45 |
| 0,01 µF | –.45 | –.37 | –.28 | –.23 | 0,1 µF | 1.15 | –.95 | –.71 | –.59 |
| 0,015 µF | –.50 | –.42 | –.31 | –.26 | | | | | |

**1000 V =/300 V ~**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000 pF | –.40 | –.35 | –.26 | –.22 | 0,01 µF | –.55 | –.44 | –.33 | –.28 |
| 1500 pF | –.40 | –.36 | –.27 | –.23 | 0,022 µF | –.66 | –.56 | –.42 | –.35 |
| 2200 pF | –.45 | –.37 | –.28 | –.23 | 0,033 µF | –.75 | –.64 | –.48 | –.40 |
| 3300 pF | –.48 | –.39 | –.29 | –.24 | 0,047 µF | –.98 | –.83 | –.62 | –.52 |
| 4700 pF | –.50 | –.48 | –.36 | –.25 | 0,068 µF | 1.20 | –.99 | –.75 | –.62 |
| 6800 pF | –.53 | –.42 | –.32 | –.26 | 0,1 µF | 1.50 | 1.30 | –.99 | –.82 |
| | | | | | 0,22 µF | 1.70 | 1.56 | 1.18 | –.98 |

**Miniatur-Kondensatoren für Trans.-Reparaturen, Betr.-Spannung** 50 V, scheibenförmige Ausführung.
5 nF **–.35** 10 St. **2.80** 40 nF 1 St. **–.40** 10 St. **3.—**
10 nF **–.35** 10 St. **2.80** 50 nF 1 St. **–.45** 10 St. **3.25**
20 nF **–.35** 10 St. **2.80** 100 nF 1 St. **–.50** 10 St. **3.70**

**Subminiatur-Standelkos, der schwer beschaffbare Typ zur Transistorreparatur, Betr.-Spannung**
3 V, 5, 10, 30 µF 1 St. **–.50** 10 St. **3.40**

**Betr.-Spannung**
3 V, 5, 10, 30 µF 1 St. **–.50** 10 St. **3.40** **Betr.-Spannung** 6 V, 0,5 µF, 3 µF 1 St. **–.50** 10 St. **3.40** 5, 10, 30 µF 1 St. **–.55** 10 St. **3.80**, 50 µF 1 St. **–.60** 10 St. **4.—**, 100 µF 1 St. **–.75** 10 St. **5.—**. **Betr.-Spannung 10 V,** 5, 10, 30 µF 1 St. **–.65** 10 St. **4.50**, 50 µF 1 St. **–.75** 10 St. **5.—**, 100 µF 1 St. **–.80** 10 St. **6.20**

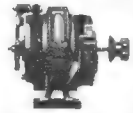
**Schichtwiderstände,** mit Farbcode, aus lauf. Fertigung der Fa. Vithrom u. Beischlag. Alle Widerstände in Normreihe, d. h. alle Werte die mit 1, 1,2, 1,5, 1,8, 2,2, 2,7, 3,3 3,9 4,7, 5,6, 6,8, 8,2 anfangen, können geliefert werden. 1/8 W in Normreihe E 12, 1. Wert 100 Ω, Endwert 10 MΩ. Preis bei Abnahme pro Wert
1 St. **–.15** 10 St. à **–.12** 100 St. à **–.10**

**dito, 0,5 Watt,** modernste Kleinausführung, Normreihe E 12, kleinster Wert 10 Ω, Endwert 18 MΩ pro Wert
1 St. **–.15** 10 St. à **–.12** 100 St. à **–.08**

**dito, 1-Watt-Widerstand,** in Normreihe E 12, kleinster Wert 10 Ω, Endwert 10 MΩ, Preis pro Wert
1 St. **–.25** 10 St. à **–.15** 100 St. à **–.13**

**Andere Werte mit höherer Belastung lieferbar.**

**Klein-Ladegerät für Autobatterien**
**NL 12/1,5** für 6 u. 12 V, Ladestrom 1,5 A, passen für Batt. 6 u. 12 V, 6,7–36 A/h **46.85**
**NL 12/3,** für 6 u. 12 V, Ladestrom 3 A, passend für Batt. 6 u. 12 V, 18–84 A/h **54.50**
**BLA 12/3,** Leistung wie NL 12/3, jedoch mit Amperemeter **76.50**
**CTR-Wattmeter,** unentbehrlich für jede FS-Werkstatt. Meßbereich 0–300–3000 W, Meßgenauigkeit 2,5 %, **WME 10,** Einbaumodell 96 × 96 × 120 mm **86.50**
**WME 11,** Einbaumodell, 140 × 140 × 120 mm **92.50**
**WMT 15,** als Tischmodell, mit Kabel, 96 × 96 × 120 mm **89.50**
**WMT 16,** desgl., 140 × 140 × 120 mm **95.50**



**Ringkern-Regeltrafos** höchster Qualität, alle Typen SST in Autotrafoschaltung. Weitere Typen in Trenntrafoschaltung.
**SST 250/1,6 E,** 0,4 kW, prim. 220 V, sec. 0–250 V, 1,6 A **89.50**
**SST 250/4 E,** 1 kW, prim. 220 V, sec. 0–250 V, 4 A **119.50**, **SST 250/10 E,** 2,5 kW, prim. 220 V, sec. 0–250 V, 10 A **195.—**, **SST 250/20 E,** 5 kW, prim. 220 V, sec. 250 V **250.—**, **TST 280/6 E,** 1,6 kW, prim. 220 V, sec. 0–280 V **149.50**, **TST 280/6 E,** 1,6 kW, prim. 220 V, sec. 0–280 V **225.—**

**Gleichrichter**
**B 30 C 600,** AEG, für Transistor-Radio-Netzgeräte
1 St. **1.75** 10 St. à **1.55** 100 St. à **1.30**
**E 12,5 C 5,** Siemens Min.-Gleichrichter für Spann.-Stabil.
1 St. **–.70** 10 St. à **–.60** 100 St. à **–.50**
**E 220 C 300,** AEG, FS-Stabgleichr.
1 St. **1.50** 10 St. à **1.30** 100 St. à **1.10**
**Klein-Zangen-Amperemeter ZAV,** m. Voltmeter, Abmessungen 128 × 62 × 25 mm, Zangenöffnung 28 mm, Gew. 370 g
**Modell ZAV 1,** 5/25 A u. 125/250 V
**Modell ZAV 2,** 25/125 A u. 300/600 V
Zubehör: Tasche, Tragriemen, Prüfschnur **69.50**
**WZ 4/30 Biberzange,** zum Anfertigen von Öffnungen und Durchbrüchen unterschiedlicher Form und Größe. Verchromte Ausführung in Plastiktasche mit plastiküberzogenem Hebelgriff **12.50**
**Nr. 75/37a Gummi-Rep.-Matte,** 43 × 30 cm **4.50**
**Nr. 75 37b Gummi-Rep.-Matte,** 53 × 36 cm **6.75**
**Nr. 75/37 Gummi-Rep.-Matte,** 54 × 33 cm **7.95**

Lieferung p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–, Ausland ab 50.–, sonst Aufschlag 5.–. Teilzahlung ab 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig.

**Werner Conrad** 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 23 · Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805

Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern. Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch Heninger

Direkt vom Hersteller

1. Programm
4 El. 8.— 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau
spez. f. Außenmontage 31.—
2. und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 28 El. 33.60
Corner DC 16 26.—
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18.50, Kunststr. 26.80
Tischantenne
1., 2. u. 3. Programm 10.—
UKW-Stereo-Antennen
Dipol 7.60 5 El. 21.20
2 El. 12.— 8 El. 33.60
4 El. 19.20
Auto-Versenk-Antennen
abschließbar
110 cm für VW 17.50
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50
Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.—
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 6.80
Transistorverstärker
UHF 9–12 dB Gew. 59.—
VHF 14 dB Gew. 49.—
Kabel u. Zubeh. bill. günstig

**WALTER-Antennen**
435 Recklinghausen 6
Schulstr. 34, Ruf (0 23 61) 2 30 14

---

# GÖRLER-BAUSTEINE

für Labors, Werkstätten, Amateure

u. a. **Transistor**-UKW-Tuner, Stereo-ZF-Verstärker, Stereo-Decoder. Ausführliche Beschreibungen mit Bild und Schaltplan in der **RIM-Bausteinfibel** DM 3.10
Bei Nachnahme DM 4.80

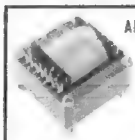
**RADIO-RIM** Abteilung F 3, 8 München 15
Postfach 275

---

**Kaufe:**
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

**RIMPEX OHG**
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

---



Alle **Transformatoren**
für Ihren Bedarf, geschachtelte oder Bandkern-Ausführung, Serien- und Einzelfertigung, mit dem Sicherheitszeichen des Schweizer. Elektrotechn. Vereins, werden preisgünstig und rasch geliefert.

**Habermann**
**7891 Unterlauchringen**

---

# QUARZ-THERMOSTATE

aus USA. Beste Ausführungen für HC-6/U- und HC-13/U-Quarze. Reiche Auswahl auch für Spezialtypen. Prospekte auch für Quarze von 700 Hz bis 100 MHz kostenlos.

**Quarze vom Fachmann**
**Garantie für jedes Stück!**

**WUTTKE-QUARZE**
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 61 52 68
Telex 4-13 917

---

**Kein Druckfehler!**

**Sprechfunkgerät ab à DM 27.95,** Wiederverkäufer usw. fordern über unser Gesamtprogramm unverbindlich Bildprospekte an.

**Import-Großhandel Walther**
8959 Schwangau, Postfach 11, Tel. 0 83 62/82 80

---

**Neuwertiger Schallplattenautomat**
für 40 Schallplatten, für DM 400.— zu verkaufen.

Fli-Ra-Do
**8012 Ottobrunn**
Hubertusstraße 2

---

**Regietisch durch Bausteinchassis selbst zusammensetzen!** Studiomäßiges Aussehen. Volltrans. Bausteine einz. lieferb.: Zweik. Mischbaust. m. Flachbahnregler 58.50. Klangregelbaustein 48.—. Frequenzkorrektursystem 55.—; ferner Halleinricht., Aussteuerungsanz. Mithörkontr. usw., Mikrophonverst. m. autom. Aussteuerung f. 9 Volt 55.—. Hajo Hashagen 285 Bremerhaven 3, Neue Str. 47

---

**● Für die USA werden gesucht: ●**
Angeb. für ständige Lieferungen von Ersatzteilen u. Zubehör; Spezial-Angebote für Bauelemente aller Art; an Motoren für Tonband- u. Phonogeräten, Mikrofonen, Zusatzgeräten, Verstärkern usw., der Radio- u. Fernsehbranche, 7-mm-Achsen f. PE, Rex, DL u. DL/N.

**Euro Electronics, Inc.®**
**4329 N. Western Ave., Chicago, Ill. 60618 USA**

---

**Gleichrichter-Elemente**
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

**H. Kunz KG**
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

---

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

**MAIER**
EISLINGEN/FILS

---

Alle
**Einzelteile**
und Bausätze für elektronische Orgeln
**Bitte Liste F 64 anfordern!**

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

---

**Transformatoren**
einzeln und in Serien fertigt für Sie

**Transformatorenbau**
**Adolf Kroha**
**7311 Weiler/Fils**
**Bergstraße 147**

---

**Gedruckte Schaltungen**
für alle Anwendungsgebiete. Kurzfristige Herstellung nach Zeichnung in allen Stückzahlen und Ausführungen. Bitte fordern Sie unverbindliches Angebot bei

**Hermann Würtz** Fotomech. Werkstätte
Fabrikation von gedr. Schaltungen
**6342 Haiger**
Postfach 65, Telefon (0 27 73) 46 73

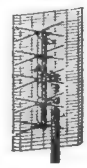
---

**UHF-Tuner**
**repariert schnell und preiswert**

**Gottfried Stein**
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen

55 TRIER
Am Birnbaum 7

---



**UHF 110**
**25.- DM**

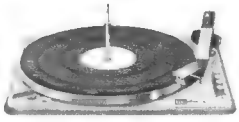
**Fernsehantennen**
**für Schwarzweiß und Farbe direkt vom Hersteller**

**10-V-Elemente**
2. und 3. Programm / sehr empfangsstark, Gitter verzinkt oder kunststoffüberzogen

**KARL NELSKAMP**
**4351 Polsum,** Hochstraße 7
Telefon Marl 0 23 65 / 52 62

---

# BALÜ-ELEKTRONIK bietet wieder preiswert an:



## Einmalige Gelegenheit

**ELAC „Miracord 10 H"** Hi-Fi-Stereo-Plattenwechsler mit Studio-Qualität. Betriebsart: Wechsler, Einfachspieler, autom. Dauerspieler. Papst-Spezial-Hysterese-Motor, Stereo-Magnet-System STS 240, Tonkopf passend für internationale Systeme, schwerer Gußteller, Gleichlaufschwankungen ± 0,1 %, erreichbare Mindestauflagekraft 1 p (Bruttopreis 398.—) nur 229.50 DM

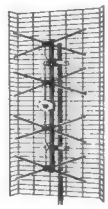
**Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box,** 15 W, 5 Ω, 40 bis 20 000 Hz. Maße: ca. 25 x 16 x 18 cm 89.50 DM

**10-Watt-Stereo-Box** mit 2 Lautsprechern, 455 x 235 x 150 mm. 50—18 000 Hz, Nußbaum natur nur 49.50 DM

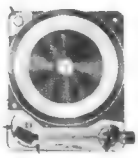
**Beyer Dynamischer Stereo-Kopfhörer DT 96,** 30 bis 17 000 Hz, für den anspruchsvollen Ton-Amateur, mit Stecker LS 7 nur 53.50 DM

**Lötpistole,** 120 Watt, Markenfabrikat, mit Beleuchtung nur 29.50 DM

**Transistor-Signal-Verfolger,** Frequenz 400 bis 700 Hz und Oberwellen, ideal für den Service-Techniker nur 18.95 DM



**UHF-Flächenantenne,** Kanal 21—60, 8-V-Strahler. Gewinn: 12,5 dB, sehr stabile Ausführung, bei Abnahme von 10 St. St. 14.90 DM
1 St. 17.50 DM



**DUAL-1019** Hi-Fi-Stereo-Platten-Wechsler, Tonarmlift, Antiskating-Einrichtung, dynamisch balancierter Tonarm, Drehzahl-Feinregulierung mit Stereo-Magnetsystem und Diamantnadel; SHURE M 44 M-G nur 316.50 DM

---

**30-Watt-Spezial-Baß-Lautsprecher,** ⌀ 270 mm, 5 Ω, 30—10 000 Hz. Spezialausführung mit imprägnierter Sicke und Kalotte, besonders starker Magnet, bestens geeignet für „Beat-Boxen" usw. nur 36.75 DM

ELAC-Bingo 16 A, Tisch-Stereo-Plattenwechsler, mit Zarge, 4 Geschw. für alle Stereo-, Mikro- und Normalrillen-Platten, Stereo-Kristall-System KST 106, 20 bis 16 000 Hz nur 89.50 DM

Lorenz-Plattenspieler-Antrieb, komplett mit Motor, Umschaltung für 4 Geschw., mit Plattenteller, Gummiauflage usw. nur 11.85 DM

VHF-Kanalschalter mit Original-Röhren PCC 88 und PCF 82, Fabrikat Preh nur 11.95 DM

Sennheiser Mikrofon MD 4 H, rückkopplungsarmes Handmikrofon, spez. Sprachmikrofon, hochohmig durch eingebauten Übertrager nur 44.80 DM

MD 4 H mit Schalter nur 47.50 DM

Tandem-Potentiometer 2 x 1 MΩ, mit Abgriff bei 800 kΩ, mit 6-mm-Achse nur 1.95 DM

Keramischer Rohrtrimmer 3 pf, ⌀ 7 mm nur 0,23 DM 10 St. nur 1.95 DM
Potentiometer 1 MΩ, 6-mm-Achse, kurz abgeflacht nur 0.50 DM

HF-Bandleitung 240 Ω, grau 1a-Qualität, Ringe von ca. 20—50 Meter
Preis per Meter nur 0.12 DM

Koaxialkabel 60 Ω, 1 mm versilbert 50 m Ring nur 24.50 DM

Schaumstoffkabel 240 Ω, versilbert 50 m Ring nur 12.— DM

VHF-4 Element-Antenne, Kanal 5—12 nur 7.50 DM
VHF-10 Element-Antenne, Kanal 5—12 nur 18.95 DM
VHF-13 Element-Antenne, Kanal 5—12 nur 24.75 DM

STOLLE HC-Antennen, Kanal 21—60
HC 23 nur 24.50 DM
HC 43 nur 34.— DM
HC 91 nur 48.70 DM

Filter: 240 Ω; Mast 5.40 DM — Empfänger 2.90 DM
60 Ω; Mast 5.40 DM — Empfänger 4.80 DM

**BALU-ELEKTRONIK, 2 Hamburg 22, Winterhuder Weg 72, Telefon 25 64 10**

Versand erfolgt per Nachnahme, das Angebot ist freibleibend.

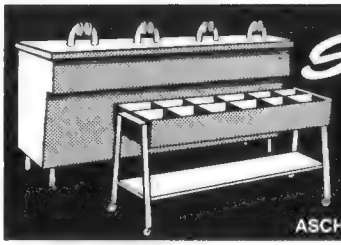
Gut eingeführtes

## Fernsehfachgeschäft

Meisterbetrieb in Ruhrgebietsgroßstadt, krankheitshalber sofort oder kurzfristig günstig

**zu verpachten!**

Zuschriften erbeten unter Nr. 5677 U



**ETONA**

**Schallplattenbars**

**IN ALLERWELT**

PROSPEKTE ANFORDERN!

**Etona**

ETONAPRODUKTION

ASCHAFFENBURG · POSTFACH 794 · TEL. 22805

**Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft**

mit Werkstatt in bekannt. Kurort, krankheitshalber abzugeb. Warenbestand ca. DM 20 000.— Zuschr. erbeten unt. Nr. 5644 E

Gut eingeführtes

**RUNDFUNK-FERNSEHFACHGESCHÄFT**

in westfälischer Kreisstadt aus gesundheitlichen Gründen möglichst an jungen Meister zu verkaufen. Großer Kundenstamm, komplett eingerichtete Werkstatt mit allen Meßgeräten. Erforderliches Kapital ca. DM 20 000.—

Angebote unter Nr. 5646 G an den Franzis-Verlag.

**RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!**

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DK 96 | 2.35 | ECC 81 | 2.40 | ECL 82 | 3.15 | EL 41 | 2.95 | PCC 88 | 4.35 | PL 82 | 2.80 |
| DY 80 | 2.45 | ECC 82 | 2.10 | EF 80 | 1.95 | EL 84 | 2.10 | PCF 80 | 3.10 | PL 83 | 2.80 |
| DY 86 | 2.70 | ECC 83 | 2.15 | EF 85 | 2.15 | EL 95 | 2.55 | PCF 82 | 2.85 | PL 84 | 2.70 |
| EAA 91 | 1.55 | ECC 85 | 2.50 | EF 86 | 2.80 | EY 86 | 2.60 | PCL 82 | 3.30 | PY 81 | 2.35 |
| EABC80 | 2.35 | ECH 81 | 2.40 | EF 89 | 2.20 | PABC80 | 2.70 | PCL 84 | 3.45 | PY 83 | 2.35 |
| EBC 91 | 1.65 | ECH 84 | 3.30 | EF 183 | 3.— | PC 86 | 4.35 | PL 36 | 4.55 | PY 88 | 3.45 |
| EC 92 | 2.10 | ECL 80 | 3.— | EF 184 | 3.— | PC 92 | 2.20 | PL 81 | 3.15 | 6 AC 7 | 1.80 |

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postschecküberweisung Hamburg 291 623 portofrei.
Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!

**Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 7 73 36**

Gut eingeführtes

**Fernseh-Rundfunk-Fachgeschäft**

mit großem, festem Kundenstamm in Nürnberg zu verkaufen. Warenbestand und Einrichtung wären zu übernehmen. Angebote unter Nr. 5599 F a. d. Verlag.

**Kapazität in unserer Lautsprecherherstellung frei!**

Speziell für Hochleistungslautsprecher, Gitarren, Baß- und Gesangslautsprecher.

Angeb. unt. Nr. 5648 K

**RESTPOSTEN Original MOTOROLA- und FAIRCHILD-HALBLEITER günstigst zu verkaufen:**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 N 706 | (65) | DM 2.80 | 2 N 1711 | (11) | DM 3.90 | 2 N 3291 | (23) | DM 7.50 |
| 2 N 914 | (6) | DM 3.40 | MM 1712 | (397) | DM 7.20 | 2 N 3294 | (10) | DM 6.50 |
| 2 N 917 | (10) | DM 16.80 | 2 N 2060 | (2) | DM 94.— | FD 300 | (24) | DM 9.90 |
| 2 N 1613 | (33) | DM 2.95 | 2 N 2538 | (5) | DM 14.70 | FDS 2055 | (443) | DM 7.50 |
| MM 1613 | (47) | DM 2.90 | MM 2712 | (29) | DM 8.— | Stückzahlen in ( ). | | |

Anfragen an: **Dipl.-Ing. Alfred Austerlitz, 85 Nürnberg 2, Postfach 606 Telefon 53 33 33/55 55 55**

**Elektronik-Werkstatt** Frankfurt/M.

mit gutem Fachpersonal; ausgestattet mit umfangreichen Meßgeräten für NF + HF, sucht zur Ausweitung

**Service-Übernahme**

oder Applikationsaufgaben. Angeb. unt. Nr. 5649 L

**Ideal als Batterielader!**

**Trafo mit Gleichrichter**

Prim.: 220 V, sek.: 6 u. 12 V, 4 A. Gebraucht, jedoch tadellos **38 DM.**

**Dipl.-Ing. H. Wallfass**
**405 Mönchengladbach**
**Lichthof 5**

**Tokai**

**SPRECHFUNK**

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück, TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

**Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314**

**DACHABDECKBLECHE**

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert

| | | |
|---|---|---|
| Zinkblech Nr. 100 | für Maste bis 42 mm | DM 3.— |
| Zinkblech Nr. 102 | für Maste bis 60 mm | DM 3.50 |
| Bleiblech Nr. 104 B | für Maste bis 42 mm | DM 5.50 |
| Bleiblech Nr. 105 B | für Maste bis 60 mm | DM 6.— |
| Neoprenemanschetten Nr. 330 und 331 | | DM -.50 |

Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer! Fordern Sie Datenblatt DAB 12

**Telemat-Antennen GmbH**
**8036 Herrsching, Postfach 39, Telefon 89 51**

Masch. + KFZ
Elektr. + Bau

**Meister 6**
**Techniker 8**
**Konstrukteur 12**
**Ing.-Wissensch. 24 Monate**

**Aufstieg für Facharbeiter**

**TECHNIKUM**

**516 Düren - Rheinland**

**Aufbaustudium, Prosp. anf., Anmeldg. jetzt, Beg.: Nov. April, Juli**

**Robert-Schumann-Konservatorium der Stadt Düsseldorf**

Direktor: Jürg Baur

- **Meister- und Ausbildungsklassen** für alle Instrumente, Gesang, Dirigieren, Komposition
  Prof. Franziska Martienßen-Lohmann, Ingeborg Reichelt — Gesang, Prof. Sandor Végh, Kurt Schäffer — Violine, Georges Janzer — Viola, Prof. Antonio Janigro — Violoncello, Max Martin Stein, Alexander Kaul — Klavier, Jürg Baur — Komposition
- **Seminar für Musiklehrer** mit besonderer Berücksichtigung der Arbeit an Jugend- und Volksmusikschulen
- **Seminar für Katholische Kirchenmusik** Ausbildung zum Organisten und Chorleiter (B-Examen und Kantorenprüfung)
- **Opernschule und Opernchorschule** Ausbildung bis zur Bühnenreife
- **Orchesterschule** Ausbildung bis zur Orchesterreife
- **Abteilung für Toningenieure** in Verbindung mit der Staatlichen Ingenieurschule Düsseldorf — Ausbildung für Rundfunk, Fernsehen, Film, Bühne und die elektroakustische Industrie.

Auskunft u. Anmeldg.: **Sekretariat des Robert-Schumann-Konservatoriums 4000 Düsseldorf-Nord, Fischerstraße 110, Ruf 44 63 32**

**FERNSEH-ANTENNEN**

Beste Markenware

| | |
|---|---|
| VHF, Kanal 2, 3, 4 | DM |
| 2 Elemente | 19.50 |
| 3 Elemente | 25.70 |
| 4 Elemente | 31.90 |
| VHF, Kanal 5-12 | |
| 4 Elemente | 8.50 |
| 6 Elemente | 13.90 |
| 10 Elemente | 19.80 |
| 14 Elemente | 26.90 |
| UHF, Kanal 21-60 | |
| 6 Elemente | 7.90 |
| 12 Elemente | 15.90 |
| 16 Elemente | 19.80 |
| 22 Elemente | 25.90 |
| 26 Elemente | 29.50 |
| Gitterantenne | |
| 11 dB | 14.— |
| 14 dB | 19.90 |
| Weichen | |
| 240-Ohm-Antenne | 6.90 |
| 240-Ohm-Gerät | 4.60 |
| 60-Ohm-Antenne | 7.90 |
| 60-Ohm-Gerät | 4.95 |
| Bandkabel | —.16 |
| Schaumstoffkabel | —.27 |
| Koaxialkabel | —.52 |

Alles Zubehör preisw. Versand verpackungsfreie Nachnahme.

**BERGMANN**
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Postfach 71
Tel. 4 31 52 u. 63 78

**Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter**

**Umschaltb. Modelle!**

**Bereiche:** 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt

**Netto 108 DM**

Prospekt FS 12 gratis!

**Elektro-Vers. KG W. Basemann**
**636 Friedberg, Abt. B 15**

**FERNSCHREIBER**

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

**Wolfgang Preisser**
2 Hamburg 39, Rambatz-Weg 7
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 02-14 215

**BASF-Tonbänder**

**LGS 52, (10, 11, 13, 15, 18 cm) garantiert nur 1 mal bespielt, tiefgelöscht, mit Vorspannband, DM 1.40, 1.95, 2.75, 3.85, 4.90. Lieferung ab 10 St. per Nachn.**

**Fa. W. Stumpp**
**Elektro-Akustik, Bonn**
**Beethovenstraße 22**
**Telefon 51216 und 3 60 41**

**Werkstatthelfer für Radio und Fernsehtechniker**

von Dr. Adolf Renardy

Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann. Preis DM 1.—

**Wilhelm Bing Verlag**
**354 Korbach**

**Reparaturen**

in 3 Tagen gut und billig

**LAUTSPRECHER**

A. Wesp
**SENDEN / Jller**

**Sprechfunkgeräte GENERAL TG 103 A**

11 Transistoren, mit FTZ-Nr. K-388/62, pro Paar netto DM **275.**— Sofortiger Nachnahmeversand

**Hans J. Kaiser**
69 Heidelberg
Postf. 1054, Tel. 2 76 09

# TECHNIKER/INGENIEUR

**Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieure (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- u. Kombi-Unterricht* nach der bewährten Lehrmethode Kamprath (Lehrtätigkeit seit 1908). Es bietet sich Ihnen ein vollgültiger Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:**

| Techniker od. Ingenieur * | | Prüfungsvorbereitung * | | Kaufmännische Berufe | |
|---|---|---|---|---|---|
| ☐ Maschinenbau * | ☐ Kfz.-Technik | ☐ Handw.-Meister | ☐ Kfz.-Mechaniker | ☐ Betriebswirt | ☐ Einkaufsleiter |
| ☐ Feinwerktechnik | ☐ Heizung/Lüftung * | ☐ Metall/Kfz. | ☐ Radio-Fernsehmech | ☐ Management | ☐ Einkaufssachbearb. |
| ☐ Elektrotechnik * | ☐ Gas/Wass.-Technik | ☐ Elektro/Bau | ☐ Starkstromelektrik. | ☐ Programmierer | ☐ Verkaufsleiter |
| ☐ Nachrichtentechnik | ☐ Chemotechnik * | ☐ Gas/Wasser | ☐ Elektronik-Mech. | ☐ Tabellierer | ☐ Verkaufssachbearb |
| ☐ Elektronik * | ☐ Vorrichtungsbau | ☐ Heizung/Lüftung | ☐ Werkzeugmacher | ☐ Bilanzbuchhalter | ☐ Personalleiter |
| ☐ Hoch- u. Tiefbau* | ☐ Fertigungstechnik | ☐ Industriemeister | ☐ Masch.-Schlosser | ☐ Buchhalter | ☐ Werbeleiter/Texter |
| ☐ Stahlbau | ☐ Galvanotechnik | | | ☐ Kostenrechner | ☐ Werbeleitmann |
| ☐ Regeltechnik | ☐ Verfahrenstechnik | **300** Lehrfächer | | ☐ Sekretärin | ☐ Verlagskaufmann |
| | | | | ☐ Korrespondent | ☐ Werbekaufmann |
| ☐ Bauzeichner | ☐ Wirtsch.-Ingenieur | ☐ **Abitur (ext.)** | ☐ Fotografie | ☐ Industriekaufm. | ☐ Techn. Kaufmann |
| ☐ Polier | ☐ Hochbaustatiker | ☐ Mittl. Reife (ext.) | ☐ Grafiker | ☐ Großhandelskaufm. | ☐ Maschinenschreib. |
| ☐ Techn. Zeichner | ☐ Techn. Betriebsw. | ☐ Deutsch | ☐ Innenarchitekt | ☐ Außenhandelskfm. | ☐ Handelsvertreter |
| ☐ Konstrukteur | ☐ Reklamann | ☐ Englisch/Franz. | ☐ Schriftsteller | ☐ Einzelhandelskfm. | ☐ Stenogr. |
| ☐ Arb.-Vorbereiter | ☐ Architekt | ☐ Mathematik | ☐ Steuerbevollm. | ☐ Fremdenverkehr | ☐ Bürokfm. |

**Studiengemeinschaft** 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. S 10

SGD

NCR

sucht für die technische Wartung von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen

## Ingenieure (HTL)
## Techniker
## Elektroniker

Spezialausbildung an unseren werkseigenen Schulen im In- und Ausland bei vollem Gehalt und Spesen.

Näheres über diese interessante wie vielseitige Tätigkeit erfahren Sie durch

**NATIONAL REGISTRIERKASSEN GMBH**
**Technischer Kundendienst FS**
**89 Augsburg 2, Postfach, Tel. 08 21/4 08 53 61**

---

Wir suchen für die neu einzurichtende

## Fertigung elektronischer Geräte
## Elektromechaniker

für Labor und Prüfgerätebau per sofort oder später nach Meersburg/Bodensee.

1. Für unser Prüflabor: 1 Elektromechaniker. Er soll nach der Einarbeitung selbständig den Aufbau von Versuchseinrichtungen ausführen und die damit zusammenhängenden Messungen durchführen und auswerten.
2. Für unseren Prüfgerätebau: 1 Elektromechaniker für die Anfertigung elektromechanischer und elektronischer Prüfeinrichtungen. Kenntnisse in der digitalen Zähltechnik sind erwünscht.

Die Bewerber sollten zwischen 25 und 35 Jahre alt sein. Es handelt sich jeweils um eine entwicklungsfähige Stellung, die viel Initiative erfordert.
Wir sind ein elektrotechnisch-feinmechanischer Industriebetrieb in Meersburg am schönen Bodensee mit rund 1400 Beschäftigten. Im Bereich elektrischer Schaltgeräte für Haushaltsmaschinen sind wir die bedeutendste Spezialfirma Europas.
Selbstverständlich bieten wir Ihnen die sozialen Leistungen eines modernen Unternehmens und vermitteln Ihnen den notwendigen Wohnraum. Die Bezahlung entspricht den gestellten Anforderungen.
Wenn Sie eine interessante und verantwortungsvolle Aufgabe übernehmen wollen, dann bewerben Sie sich bitte (kurzgefaßt mit handgeschriebenem Lebenslauf) bei unserer Personalabteilung.

HOLZER

W. Holzer & Co. KG
Fabrik elektr. Schaltgeräte
7758 Meersburg (Bodensee)
Telefon (07532) 771

---

**RADIO- ODER FERNSEHTECHNIKER GESUCHT**

**Sie sollen endlich Ihrer Leistung entsprechend verdienen!**

Unsere Werkstattechniker erhalten neben dem Festgehalt Prämien für jede ausgeführte Reparatur. Das bedeutet für Sie bei entsprechender Leistung ein weit über dem Durchschnitt liegendes Einkommen. Feste Arbeitszeit von 8 bis 17.15 Uhr. Modern ausgestattete Werkstatt direkt im Stadtzentrum.
Wir sind gerne bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Erstklassige Kräfte werden gebeten sich sofort zu bewerben.

**Autoradio Bosl, 8 München 15**
**Parkhaus am Stachus**
**Telefon 55 16 95, 55 28 69, 59 74 06**

**AUTO-RADIO** **AUTO-FUNK** **AUTO-TELEFON**

---

Zur Erweiterung unserer Werkstatt suchen wir für sofort einen

**Rundfunk- und Fernsehtechniker**

Wir bieten gute Bezahlung, neue Arbeitsräume und gutes Betriebsklima. Zimmer oder Wohnung kann beschafft werden.

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an
**K. MEYER OHG, 748 Sigmaringen, Tel. 5 74, Antonstraße 27/28**

---

DESY

**Das DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON DESY** ist eines der modernsten und größten Hochenergieforschungszentren.

Wenn Sie eine interessante Aufgabe suchen und aus einem routinemäßigen Arbeitsablauf herauskommen möchten, dann bewerben Sie sich bitte um die ausgeschriebene Stelle als

## Rundfunk- u. Fernsehtechniker

**— zum 1. April 1967 —**

für die Wartung und Überwachung unserer elektronischen Analogrechenanlage (Grundkenntnisse der englischen Sprache sind hierfür erforderlich).

**DESY bietet** außer dem Lohn, Kinderzuschlag vom ersten Kind an, Essengeldzuschuß, Zuwendung jeweils im Dezember (z. Z. 1/3 des monatlichen Lohnes), Beihilfen in Krankheits- und Geburtsfällen, zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung.
Bewerber, möglichst aus dem Raum **Hamburg**, schreiben bitte unter der Kennziffer — R 1 — an das

**DEUTSCHE ELEKTRONEN-SYNCHROTRON**
2 Hamburg 52 · Groß-Flottbek, Notkestieg 1
Telefon 89 69 86 28 (Durchwahl)

DESY

---

Bedeutende Elektro-Großhandlung im westdeutschen Raum sucht für ihre Abteilungen Radio- und Fernsehgeräte, Elektrogeräte und Installationsmaterial einen

**strebsamen und erfahrenen technischen Kaufmann,**

der über eine gründliche Ausbildung verfügt.

Bewerbungsunterlagen unter Nr. 5650 M

---

Selbständiger, zuverlässiger

**Radio-Fernsehtechniker** (mögl. Meister)

**als Werkstattleiter** für ein Radiogeschäft in Kurort des Schwarzwaldes gesucht. Bedingungen: etwas kaufmännisches Denken und Fähigkeit zur Organisation, um allmählich die Werkstatt weitgehend selbständig leiten zu können. Dauerstellung, gutes Betriebsklima, Mithilfe bei Wohnungsbeschaffung.

Zuschriften unter Nr. 5678 V erbeten.

---

**Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik**

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

**Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani**
**775 Konstanz Postfach 1152**

**1. 12. 1966**
**15. 12. 1966**
**1. 1. 1967**
**1. 2. 1967**
**1. 3. 1967**

## das sind die nächsten Einstelltermine für den Technischen Service der IBM Deutschland

Kaum ein anderes technisches Gebiet entwickelte sich in den letzten Jahren so schnell wie die Computertechnik. Für den IBM-Techniker ist es eine reizvolle Aufgabe, an dieser Entwicklung teilzunehmen.

Der Arbeitsplatz unserer Technischen Mitarbeiter ist überall dort, wo in Deutschland IBM-Systeme eingesetzt sind. Die Arbeit ist nicht auf einen bestimmten Arbeitsplatz beschränkt. Ob in Fluggesellschaften, Erdölraffinerien, Zeitungsverlagen, Schiffswerften, Universitäten, Handelsgesellschaften, Industrieunternehmen, Banken und Versicherungen — überall dort sind auch IBM-Service-Techniker tätig.

Voraussetzung für die Mitarbeit im Technischen Service sind gute Kenntnisse in Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Elektronik oder in einer vergleichbaren Fachrichtung als Grundlage für die weitere Ausbildung in den IBM-eigenen Schulen.

Diese umfangreiche berufliche Förderung ist für Sie kostenlos und enthält keine Verpflichtungsklausel für Sie.

Das Betriebsklima wird bei uns als sehr gut bezeichnet, deshalb ist auch die Fluktuation gering. Unsere Sozialleistungen werden von allen Mitarbeitern anerkannt, und das leistungsbezogene Gehalt wird Sie zufriedenstellen.

Wir haben in allen größeren Städten der Bundesrepublik Geschäftsstellen und Beschäftigungsmöglichkeiten.

Wenn Sie nicht älter als 28 Jahre sind, senden Sie uns bitte eine Kurzbewerbung oder informieren Sie sich einmal, indem Sie den vorgedruckten Abschnitt dieser Anzeige ausfüllen und an uns senden.

IBM Deutschland, Internationale Büro-Maschinen-Gesellschaft mbH, Personalplanung TADP F, 7032 Sindelfingen bei Stuttgart, Postfach 266

**IBM**

Datenverarbeitungsanlagen
Schreib- und
Abrechnungssysteme

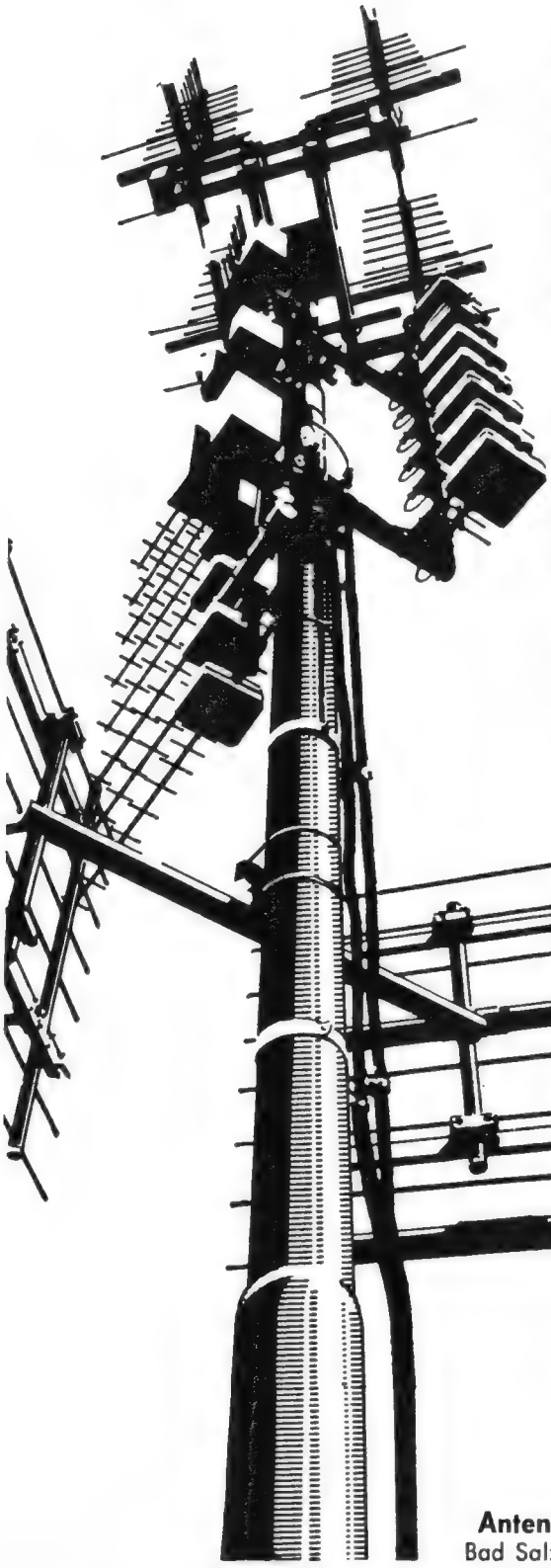
Vor- und Zuname _____ Alter _____

Wohnort _____

Straße _____ Volksschule ○ Technikerschule ○

Erlernter Beruf _____ Höhere Schule ○ Ingenieurschule ○

Ausgeübter Beruf _____ Abendschule ○ Engl. Sprachk. ○



# INGENIEURE

für Entwicklung und Fertigung von Rundfunk- und FS-Antennen für Gemeinschafts- und Einzelanlagen. Kommerzielle Antennen und Umsetzer. Autoantennen, Verstärker und Antennenzubehör. Gedruckte Schaltungen und elektronische Schalteinheiten.

Wir suchen junge dynamische Mitarbeiter mit Initiative und Ideen, denen wir gute **Aufstiegsmöglichkeiten,** leistungsgerechte Bezahlung und ein angenehmes Betriebsklima bieten.

Nehmen Sie bitte schriftlich oder persönlich Verbindung mit unserer Personalabteilung auf.

**Antennenwerke Hans Kolbe & Co.**
Bad Salzdetfurth/Hann. Bodenburger Straße

---

Zur selbständigen Führung meiner sehr gut eingerichteten Werkstatt suche ich baldigst einen

**Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister**

Ich biete Spitzengehalt. Eine Wohnung kann beschafft werden.

**Fa. Walter Kohsiek, 2 Hamburg 73**
**Stapelfelder Straße 46**

---

TIG sucht

**HF-Techniker**
**Elektroniker**

für interessante Arbeiten an Radar- und UHF-Anlagen.
Beste Verdienst- und Arbeitsmöglichkeiten.

**TIG-Technische Industrieprodukte GmbH**
Werk: 505 Porz-Grengel, Graf-Zeppelin-Str. 25
Telefon 52793

---

**Fernseh-Rundfunk-Reisevertreter**

möglichst branchevertraut und mit Außendiensterfahrung, für einen bestens eingeführten Bezirk mit sicherem Umsatz und guten Verdienstmöglichkeiten gesucht, da jetziger Mitarbeiter wieder zurück in die väterliche Firma geht.
Bewerbungen, die vertraulich behandelt werden, sind zu richten an

**RAG-Joseph Schiffer, Braunschweig, Leopoldstr. 29**

---

## Fernsehtechniker

perfekt in der Ausführung sämtl. Reparaturen für Werkstatt und Außendienst in Dauerstellung gesucht, Gehalt nach Vereinbarung, Wohnung wird beschafft.

**Ing. A. ZICH 8959 Schwangau-Hohenschwangau**

---

Fernseh-Fachgeschäft in Heilbronn sucht für seine Meister-Werkstätte einen

**WERKSTATTLEITER**

mit Meisterprüfung. Leistungsgehalt, freie Samstage, Wohnung.

Bewerbung unter Nr. 5532 H a. d. Verlag.

---

Suche zum baldigen Eintritt versierten

**Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister**

zur Leitung meiner modern einger. Werkstatt. Biete: angenehme Dauerstellung u. Spitzengehalt. Möbliertes Zimmer oder 3-Zimmerwohnung mit Heizung kann sofort bezogen werden.

**Radio Hellwig**
563 Remscheid, Blumenstraße 6, Telefon 4 30 53

---

## Fertigungs-Meister

Erfahrung im Umgang mit einer Gruppe von 40 Personen erforderlich. Kenntnisse im Serienbau von Verstärkern, Empfängern oder Meßgeräten erwünscht.

Die Tätigkeit ist interessant und bedeutungsvoll.

Wenn Sie glauben, daß Sie für uns der richtige Mann sind, dann schreiben Sie uns noch heute.

**KLEIN + HUMMEL**
7 Stuttgart 1, Postfach 402

---

Wir suchen einen jungen tüchtigen

## SERVICE-INGENIEUR

für die Betreuung und Reparatur von elektronischen Meßgeräten. Die Tätigkeit umfaßt zu etwa gleichen Teilen Innen- und Außendienst. Wir bieten sehr gute Bezahlung, hohe Tagesspesen, Firmenwagen oder Kilometerpauschale. Bitte bewerben Sie sich mit handgeschriebenem Lebenslauf.

**KONTRON GMBH**
8 München 45, Heidemannstraße 41

Wir sind ein junges, aufstrebendes Industrieunternehmen und suchen für unser Laboratorium in Viernheim

## Entwicklungsingenieure

für unsere Abteilung Senderbau zur Neu- und Weiterentwicklung von FS-Umsetzeranlagen Bereich IV/V aller Leistungsgrößen

## Entwicklungsingenieure

für unsere Abteilung Meßgerätebau zur Entwicklung transistorisierter Prüf- und Meßgeräte.

Sie treffen bei uns ein hervorragendes Betriebsklima an. Jungen Fachschulingenieuren wird in Teamarbeit die Möglichkeit zur Einarbeitung und Weiterbildung ermöglicht.

Tüchtige Mitarbeiter erhalten ein überdurchschnittliches Gehalt und zusätzliche freiwillige Sozialleistungen. Bei der Wohnungsbeschaffung und beim Umzug nach Viernheim sind wir behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an unsere Viernheimer Personal-Abteilung.

HP

**HANS H. PLISCH**

FABRIKATION ELEKTRONISCHER GERÄTE

**6806 Viernheim**
Telefon 0 62 04-6 54

**6604 Güdingen**
Telefon 06 81-6 81 90

---

## Kuba Jmperial bietet Ihnen die Chance!

**Wir suchen baldmöglichst für unser Rundfunk- und Fernsehwerk in Osterode/Harz**

## Fertigungsleiter
## Bandleiter

für die Bereiche Rundfunk sowie Fernsehen Schwarz/Weiß und Farbe.

## Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker
## Rundfunk- und Fernseh-Techniker

für die Prüffelder: Rundfunk Röhrengeräte, Rundfunk Transistorgeräte, Fernsehen Schwarz/Weiß, Fernsehen Farbe.

**Wir bieten Ihnen Einarbeitungsmöglichkeit in das Gebiet der Farb-Fernseh-Technik.**

**Sie können auch in unserem Stammwerk Wolfenbüttel in der Qualitätskontrolle sowie im Rundfunk- und Fernseh-Prüffeld und als Bandleiter in der Montage interessante Aufgaben finden.**

**Ebenfalls für das Werk in Wolfenbüttel suchen wir**

## Elektro-Akustiker

Sie sollen unseren Erzeugnissen den Klang geben, der den Forderungen des Musikliebhabers entspricht. Modernste Meßeinrichtungen stehen als unentbehrliche Helfer zur Verfügung.

Bei der Wohnraumbeschaffung sagen wir Ihnen jede erdenkliche Mithilfe zu. Sie wird auf alle Fälle großzügig gelöst.

Interessenten bitten wir entweder an Firma Jmperial Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH Osterode/Harz, Betriebsleitung, bzw. an die Personalabteilung des Kuba Jmperial Werkes, Wolfenbüttel, Kuba-Haus, Postfach 360, zu schreiben. Wir werden Sie dann gern zu einem Gespräch einladen.

kuba

JMPERIAL

Wir suchen für die neu einzurichtende

## Fertigung elektronischer Geräte
## 1 Elektromechaniker

zur Unterstützung des Fertigungsmeisters für sofort oder später nach Meersburg/Bodensee. Aufgabengebiet: Betreuung der Fertigungs- und Meßeinrichtungen am Band. Der Bewerber sollte zwischen 25 und 35 Jahre alt sein. Es handelt sich um eine entwicklungsfähige Stellung, die viel Initiative erfordert.
Wir sind ein elektrotechnisch-feinmechanischer Industriebetrieb in Meersburg am schönen Bodensee mit rund 1400 Beschäftigten. Im Bereich elektrischer Schaltgeräte für Haushaltsmaschinen sind wir die bedeutendste Spezialfirma Europas.
Selbstverständlich bieten wir Ihnen die sozialen Leistungen eines modernen Unternehmens und vermitteln Ihnen den notwendigen Wohnraum. Die Bezahlung entspricht den gestellten Anforderungen.
Wenn Sie eine interessante und verantwortungsvolle Aufgabe übernehmen wollen, dann bewerben Sie sich bitte (kurzgefaßt mit handgeschriebenem Lebenslauf) bei unserer Personalabteilung.

**HOLZER**

W. Holzer & Co. KG
Fabrik elektr. Schaltgeräte
7758 Meersburg (Bodensee)
Telefon (07532) 771



## Kundendiensttechniker gesucht (Raum Nordrhein)

Aufgabe:
Betreuung unserer elektronischen Präzisionsgeräte im Innen- und Außendienst.

Voraussetzung:
Gute Grundkenntnisse der Elektronik und selbständiges Arbeiten.

Geboten:
Gute Bezahlung, Firmenwagen und ein gutes Betriebsklima.

Angebote mit Unterlagen, die das Berufsbild erkennen lassen, erbeten an

**M. M. HERM** 6 Frankfurt NO 14 – Brüder-Grimm-Straße 28



**Zwei Antennen-Techniker** (23 und 28 Jahre, gelernte Elektriker) z. Z. in ungekündigter Stellung in einem großen Fernsehfachgeschäft als 1. Antennen-Techniker tätig, suchen neuen Wirkungskreis auf dem Antennensektor (Wartung, Installation usw.). Langjährige Erfahrung und erstklassige Kenntnisse in der Antennen-Technik (Planung, Berechnung, Kalkulation und Ausführung aller Arten von Antennen-Anlagen, auch Großanlagen für Wohnsiedlungen sowie deren Wartung und Reparatur). Versiert in der Reparatur von Verstärkern und Netzteilen. Führerschein Klasse 3, langjährige, unfallfreie Fahrpraxis. Gute Umgangsformen und Menschenführung sind vorhanden. Angeb. unt. Nr. 5680 X erbeten.



Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

**Hans Kaminzky**
8 München-Solln
Spindlerstraße 17



Junger, initiativer

**TONMEISTER** (Schweizer)

mit mehrjähriger Erfahrung in Schallplatten (Mono und Stereo) und Film sowie Kenntnissen in der Planung von tontechnischen Studioanlagen, sucht neuen vielseitigen Wirkungskreis mit Verantwortung. Gutes Englisch. Eintritt frühestens 1. April 1967.
Gerne erwarte ich Ihre Zuschrift unter Nr. 5645 F



**WIDERSTÄNDE**
0,1-2 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.–
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29.50
S+H AF 139 u. 239

| 1 St. | 10 St. à | 25 St. à | 100 St. à |
|---|---|---|---|
| 4.50 | 3.95 | 3.85 | 3.65 |
| 6.50 | 5.95 | 5.60 | 4.95 |

TEKA 845 Amberg Georgenstr. 3



**Wir kaufen gebraucht aber funktionsfähig:**

Oszillograf ähnlich Grundig G 5, Baujahr 60; Bildmustergenerator mit Schachbrett weiß/schwarz; Röhrenvoltmeter für Netzbetrieb ähnlich Universalröhrenvoltmeter Grundig RV 3. Nur einwandfrei funktionierende Geräte kommen in Frage.

Angebote an **Heinrich Friedrich Schröder**
**Hamburg 1, Messberghof/VIII**



**Beilagenhinweis**

Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des
**Technischen Lehrinstituts**
**Dr.-Ing. habil.**
**Paul Christiani**
**775 Konstanz**, bei.


# KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag GmbH, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG GMBH, 8 München 37, Postfach.

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Studiotechniker,** mittlere Reife, verh., versiert in allen vorkommenden Arbeit. (Ton u. Film) sucht neuen Wirkungskr. (auch Prüffeld und Labor). Angeb. erbet. u. Nr. 5672 P

**Dauerstellg.** sucht: **R/FS-Meister** (38, verh., 2 Kd.). Seit 12 J. Werkst.-Leiter i. bedeut. Industr.-Unternehm. Gewünscht wird: selbst. Führg. ein. Werkstatt, Gesch.-Filiale od. ä. (Mögl. nordd. Raum.) Gutes Betriebskl. u. entspr. Wohnraum Voraussetzg. Zuschr. unt. Nr. 5665 F

**Labortechniker,** verh., sucht sich z. veränd. Wohnung Bedingung. Angeb. mit Gehaltsangabe unter Nr. 5663 D

Wir suchen f. 1967 einen Radio- u. Fernsehtechnik. mit langjähr. Praxis, der an selbständig. Arbeiten gewöhnt ist u. Wert auf Dauerstellung legt. Gutes Gehalt u. Wohnung mit Bad steh. zur Verfügung. Bewerbung u. Nr. 5613 W

Techn. Kaufmann, gel. Rdf.-FS-Mech., mittl. Alt., möchte sich verändern. Kontaktaufnahme erbeten unter Nr. 5681 Y

Suche ledigen, selbständigen Radio- u. Fernsehtechnik. f. sofort. Schriftl. Bewerbung an St. Blasier Radiofunk, St. Blasien/Schwarzwald, Tel. 5 21

## VERKAUFE

2 Heathkit-Autoeinbau-Funksprecher. GW-22 D für 6- od. 12-V-Akkubetrieb, Reichweite bis ca. 35 km, 11-m-(27 MHz)-Band (neu DM 749.– pro Stück), neuwertig für DM 345.– pro Stück, oder 2 Stück DM 598.–. Zuschriften unter Nr. 5660 A

ROHDE & SCHWARZ-POLYSKOP II, 60 Ω, wie neu, keine 50 h, DM 2000.–, unt. Neupreis abzugeben. Zuschr. unt. Nr. 5671 N

Neuwertiges Profi-Tonbandgerät, Halbspur, 3 Mot., 3 Köpfe, eingeb. dB-Met., Vor- u. Hinterbd.-Kontr., einschl. dyn. Mikr., DM 880.–. Orig. Neumann-Kondens.-Mikrofonkapsel M 7 (Niere), neu, DM 100.–. Aussteuerungsinstr., 70×80 mm, m. log. Skala, DM 45.–. Angeb. unt. Nr. 5662 C

PHILIPS Capella Reverbeo-Rdf.-Gerät, kaum gebraucht, nur DM 500.–; sow. BEYER-Stereokopfhörer mit gr. Schaumst.-Muscheln DT 96, nur DM 40.–. W. Dürr, 673 Neustadt/Weinstr., Ob. Röderweg 49

Verkaufe einen Bausatz für elektronische Orgel (Dr. Böhm), 8 Chöre, Perkussion, Sustain usw., komplett mit Möbelstück und Sitzbank für DM 1000.–. Walter Haas, 609 Rüsselsheim, Lenbachstraße 30

Verkaufe 33 neuwertige Lorenz-Walzenlüft., 220 V, Einzelpreis DM 11.–, bei Gesamtabnahme DM 10.– per Stück. M. Gangolf, 7 Stuttgart-Kaltental, Engelboldstr. 19

Isophon-Lautsprecherbox HSB 45, bestens erhalten, für DM 320.– (neu DM 550.–) zu verkaufen. Bühring, 3101 Wohlenrode 13 über Celle

2 Mobil-Sprechfunkgeräte Typ TELECON III, 2 Kanäle, mit FTZ-Nr., 2 Mobilantenn., SB 27, 1 Festantenne. Zu erfrag. Tel. 0 81 02/32 83

Vollstereo-Heimstudio Heathkit AR-14 E, volltrans., UKW-Tuner, Stereo-Verst., 2×15 W, neu, abgeglich., Holzgehäuse, DM 750.–; pass. Lautspr.-Boxen, 20 W/50 Hz – 20 kHz, je DM 185.–. B. Hoch, 2 Hamburg 52, Müllenhoffweg 6

Neuw. Oszillogr., Heathkit 0–12/S, m. Zub., abzugeben. K. Frank, 79 Ulm, Mecklenburgweg 39

Neon-Leuchtschrift auf Blechbuchstaben: RADIO FERNSEHEN SCHALLPLATTEN, fabrikn., montagefert., mit allem Zubehör, billig zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 5667 H

Einige Rohde & Schwarz-Meßgeräte für Labor, billig zu verkaufen. Zuschr. unter Nr. 5668 K

HAMEG-Trigger-Oszillograf HM 112, erstklassig. Zust., wenig gebraucht, wegen Anschaffung eines größeren, für DM 550.– zu verk. Angeb. u. 5669 L

FUNKSCHAU 1947/61 gebund., 1962/64 ungeb. m. Einbandd., Das Radiomagazin, geb., 1948/55, Funktechnik, geb., 1951/56. Angebote an Alfred Brauer, El.-Ing., 8 München 23, Kölner Platz 3

Drahtl. Übertragungsanlage Mikroport, neuw., DM 600.–. Sack, Köln-Sülz, Ägidienbergerstr. 12

Kommerziell. Telefunken-KW-Empfänger E 103 AW 40, 1–30,4 MHz, Vollnetz, gebraucht, Bestzustand, **DM 875.–.** Angebote unter Nr. 5651 N

Lorenz-Fernschrb., Bj. 53, 150.–. Ang. u. Nr. 5674 R

**Für Liebhaber!** Märklin-Modell-Eisenbahnanlage, Spur H. 0, mit sämtlich. Zubehör, Größe 3 m × 1.60 m, zu verkaufen. Angebote unter Nr. 5675 S

4 Studio-Flachbahnregler W. VE 10 (neu), à Stück DM 85.– zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 5676 T

MD 211 (Sennheiser) Studio-Mikrofon, neu, ca. 10 Std. benutzt (230) 150.– DM. Zuschriften unter Nr. 5656 U

20-W-Philips-Endstufen z. Pr. v. DM 100.– abzugeb. Tel. München 881910

KW-Empf. Mohican, auch Tausch, geg. Knick-Nullgalr. Weitzig, Bremen, Osterdeich 212a

**Kleindrehbank,** fabrikneu, 75 mm Sph., 250 mm Spw, mit Kreuzsupport – 50 % unter Anschaffungspreis – für DM 250.– abzugeben. Anfragen unter Nr. 5658 W

FUNKSCHAU 1947–63 u. ELEKTRONIK 1952–63, kpl., in Ganzleinen-Bänden für DM 250.– zu verkauf. Zuschr. u. Nr. 5654 S

**Revox G 36,** 2spur, fabrikneu, Werksgarantie, umständehalber, DM 1085.–. Grawe, Aachen, Turmstr. 1

2 Handfunksprechgeräte General TG m. FTZ-Nummer, 1 W, umständeh. f. DM 540.– zu verkaufen. Geräte sind neuwertig. Zuschr. unt. Nr. 5652 P

## SUCHE

Suche selbständig. **Fernsehtechniker** für sofort oder später. **Raum Lüdenscheid.** Bewerbungen unter Nr. 5673 Q

Metz 420 Hi-Fi-Stereo-Verstärker gesucht. Krüger, 1 Berlin 10, Otto-Suhr-Allee 58

Suche neuen oder gebraucht. Video-Recorder. Preis mit technisch. Einzelheiten unt. Nr. 5664 E

Benzin-Stromerzeuger. Baumann, 7851 Inzlingen

FS-Koffergerät Graetz Lady, einschl. Auto-Adapter, neu oder neuwertig im Tausch gegen neues VHF/UHF-Antennentestgerät ULTRON 505 B mit Zubehör (nur 1 Std. für Rechtsstreit benutzt, DM 580.–). Selbstabholung Raum Süddeutschland möglich. Zuschriften erbeten unter Nr. 5647 H

Suche gut erhaltenen Oszillografen (HM 108; Heathkit JO-21 E) und NF-Generator TE 22. Zuschrift. unt. Nr. 5659 X

Feldfernsprecher in betriebstüchtigem Zustand gesucht. Elektro-Maile, 898 Oberstdorf/Allgäu, Nebelhornstr. 31

## VERSCHIEDENES

Rdf.-Mech. übernimmt Bestückung von Leiterpl., Verdrahtung od. ähnl. Angeb. unt. Nr. 5670 M

Rdf.-FS-Techniker sucht Heimarbeit in Montage, Bestückung und Lötarbeit oder ähnliches. Angebote unter Nr. 5666 G

Elektromeister mit gut eingerichteter Werkstatt u. Kombi-Fahrzeug sucht Heimarbeit. Joh. Knoller, 8939 Igling

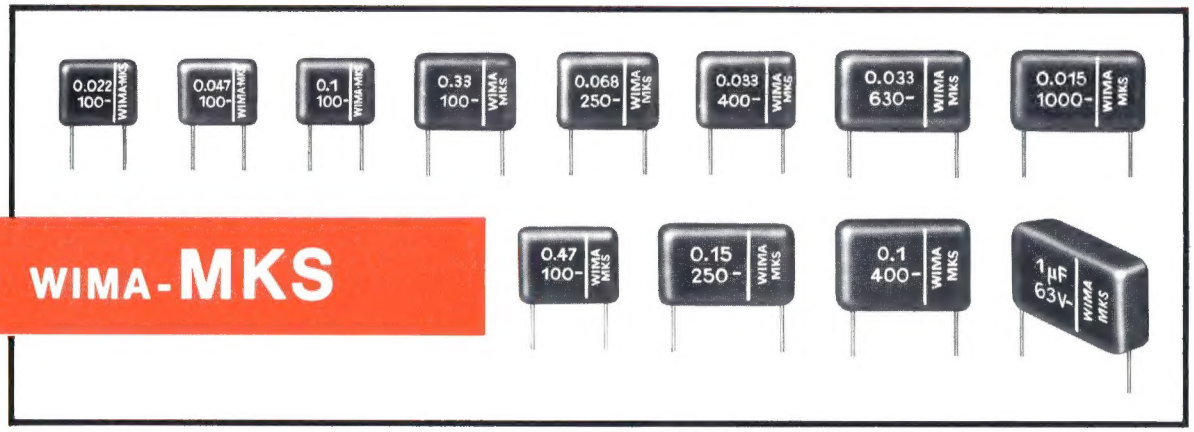
Übernehme Bestückung v. Leiterpl., Montage-, Lötarb. u. Verdrahtungen als Heimarbeit. Zuschr. unter Nr. 5661 B

Radiotechnik. übernimmt Montage-Verdrahtung und Bestückung von Leiterplatinen sowie Sortierungen als Heimarbeit. Riesenfeld, 1 Berlin 51, Emmentaler Str. 85

Im Raum Köln-Düsseldorf übernehme ich Bestückung und Verdrahtung von Kleingeräten. Angeb. unt. Nr. 5655 T

Übernehme i. Raum Süddeutschland, Montage u. Verdrahtung von elektromech. Geräten, Bestükkung von Leiterplatten, Lötarbeiten aller Art. Angeb. unt. Nr. 5653 R

# Sicherheit und Kleinheit sprechen für
# Metallisierte Polyester-Kondensatoren




**WIMA-MKS**

**METALLISIERTE KONDENSATOREN**
sind die **Verwirklichung eines logischen Prinzips** bei einlagigen Kunststoff-Kondensatoren. Die unvermeidlichen **Fehlstellen** im Dielektrikumsband werden **ausgeheilt.**
Schwachstellen, die infolge Alterung des Kunststoffes während der Betriebszeit des Kondensators durchschlagen, heilen ebenfalls aus. Lebensdauerprüfungen haben erwiesen:
**Wo Polyester-Kondensatoren mit Folien-Belägen ausfallen, halten metallisierte Kondensatoren stand.**

Die Ausheileigenschaft ermöglicht es auch, die **hohe spezifische Durchschlagsfestigkeit** des Kunststoff-Dielektrikums besser auszunutzen.
Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren sind deshalb **beträchtlich kleiner** als solche mit Metallfolien-Belägen.
**Sie entsprechen den Anforderungen eines modernen, raumsparenden Schaltungsaufbaues.**

**WIMA-MKS-KONDENSATOREN** werden rationell in großen Stückzahlen für die Gebrauchsgüter-Elektronik und für die professionelle Elektronik gefertigt.

**WIMA-MKS-KONDENSATOREN** sind infolge ihrer Eigenschaften **zukunftsweisende Bauelemente!**

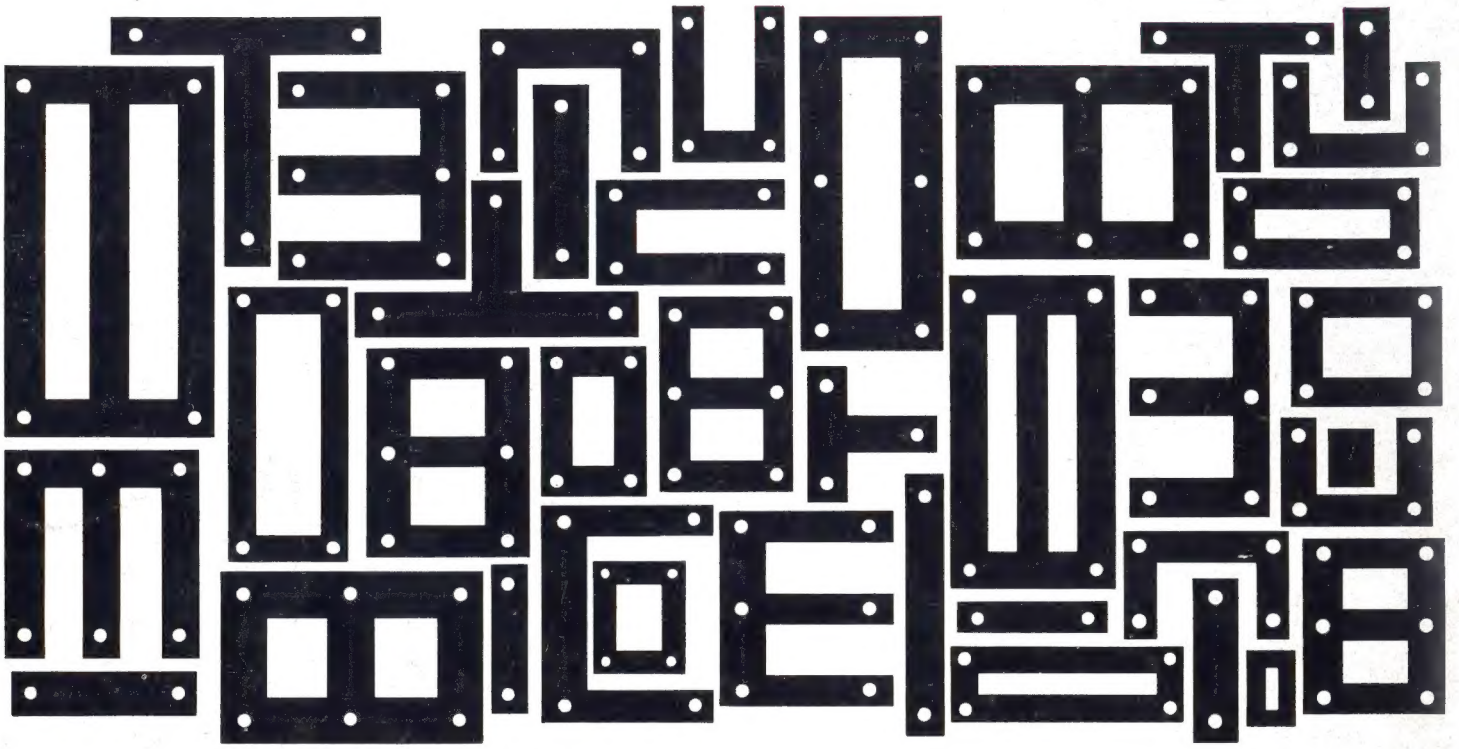
WIMA

## WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221

3108
W. Bartel
6843 Bürstadt
Darmstädter Str. 21

# Präzision im Transformatorenbau



## BLUM
**TRAFOBLECHE**

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

**E. BLUM KG.**
**7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44**
**FS 7263282**
**464 Wattenscheid, Tel. 88031**
**FS 0825866**